1608
TEXTO PARA DISCUSSÃO

ipea

DETERMINANTES DA ALOCAÇÃO DE PORTFÓLIO DOS INVESTIDORES BRASILEIROS – UMA ANÁLISE EMPÍRICA COM DADOS DE FUNDOS DE INVESTIMENTOS

Guilherme Lima Bragança
Marcos Antonio Coutinho da Silveira

Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada

1608

TEXTO PARA DISCUSSÃO

Rio de Janeiro, abril de 2011

DETERMINANTES DA ALOCAÇÃO DE PORTFÓLIO DOS INVESTIDORES BRASILEIROS – UMA ANÁLISE EMPÍRICA COM DADOS DE FUNDOS DE INVESTIMENTOS

Guilherme Lima Bragança*
Marcos Antonio Coutinho da Silveira**

* Gerente de Asset Allocation da BNY Mellon Alocação de Patrimônio.
** Técnico de Planejamento e Pesquisa da Diretoria de Estudos e Políticas Macroeconômicas (Dimac) do Ipea.

Governo Federal

Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República
Ministro Wellington Moreira Franco

ipea **Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada**

Fundação pública vinculada à Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República, o Ipea fornece suporte técnico e institucional às ações governamentais – possibilitando a formulação de inúmeras políticas públicas e programas de desenvolvimento brasileiro – e disponibiliza, para a sociedade, pesquisas e estudos realizados por seus técnicos.

Presidente
Marcio Pochmann

Diretor de Desenvolvimento Institucional
Fernando Ferreira

Diretor de Estudos e Relações Econômicas e Políticas Internacionais
Mário Lisboa Theodoro

Diretor de Estudos e Políticas do Estado, das Instituições e da Democracia
José Celso Pereira Cardoso Júnior

Diretor de Estudos e Políticas Macroeconômicas
João Sicsú

Diretora de Estudos e Políticas Regionais, Urbanas e Ambientais
Liana Maria da Frota Carleial

Diretor de Estudos e Políticas Setoriais, de Inovação, Regulação e Infraestrutura
Márcio Wohlers de Almeida

Diretor de Estudos e Políticas Sociais
Jorge Abrahão de Castro

Chefe de Gabinete
Persio Marco Antonio Davison

Assessor-chefe de Imprensa e Comunicação
Daniel Castro

URL: http://www.ipea.gov.br
Ouvidoria: http://www.ipea.gov.br/ouvidoria

Texto para Discussão

Publicação cujo objetivo é divulgar resultados de estudos direta ou indiretamente desenvolvidos pelo Ipea, os quais, por sua relevância, levam informações para profissionais especializados e estabelecem um espaço para sugestões.

As opiniões emitidas nesta publicação são de exclusiva e inteira responsabilidade do(s) autor(es), não exprimindo, necessariamente, o ponto de vista do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada ou da Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República.

É permitida a reprodução deste texto e dos dados nele contidos, desde que citada a fonte. Reproduções para fins comerciais são proibidas.

ISSN 1415-4765
JEL: G11

SUMÁRIO

SINOPSE

1 INTRODUÇÃO 7

2 LITERATURA 10

3 DADOS 21

4 ESTRATÉGIA EMPÍRICA 30

5 RESULTADOS 36

6 CONCLUSÃO 46

REFERÊNCIAS 48

SINOPSE

O modelo canônico de decisões financeiras sustenta que a alocação da riqueza entre o ativo livre de risco e o portfólio tangente de ativos arriscados depende apenas do grau de aversão a risco do investidor. Contudo, avanços teóricos recentes sustentam a influência de um conjunto mais amplo de características demográficas e socio-econômicas do investidor sobre suas decisões financeiras ao longo do ciclo da vida. Partindo dessa premissa, este trabalho investiga empiricamente a relevância da heterogeneidade dos investidores brasileiros para a alocação da riqueza entre diferentes classes de ativos financeiros. Para tanto, o trabalho lança mão de uma base de dados inédita com informação desagregada a nível do investidor para estimar o efeito de variáveis como idade, sexo, ocupação, estado civil e patrimônio sobre a alocação da riqueza financeira entre fundos de ações e fundos de renda fixa, os quais diferem entre si principalmente pelo grau de exposição ao risco de mercado. Os resultados encontrados sob condições normais de mercado são consistentes com o argumento de que a alocação de portfólio é influenciada pela presença do capital humano e pelos momentos da distribuição da renda do trabalho.

ABSTRACT

The canonical model of financial decision argues that the wealth allocation between the risk free asset and the tangent portfolio of risky assets depends only on the degree of risk aversion of the investor. However, recent theoretical advances support the influence of a broader set of demographic and socioeconomic characteristics of the investors on their financial decisions throughout the life cycle. From this premise, this paper empirically investigates the relevance of the heterogeneity in Brazilian investors for the wealth allocation among different classes of financial assets. To this end, the work makes use of a database with disaggragated information at the investor level to estimate the effects of variables such as age, sex, occupation, marital status and total wealth on the allocation of financial wealth between stock funds and fixed income funds, which differ mainly in the degree of exposure to market risk. The results obtained under normal market conditions are consistent with the argument that the portfolio allocation is influenced by the presence of human capital and the moments of the labor income distribution.

1 INTRODUÇÃO

Markovitz (1952) abordou pioneiramente o problema das decisões financeiras, analisando o problema da alocação de portfólio num modelo simples onde um investidor sem renda do trabalho consome toda sua riqueza financeira ao final de um período. O modelo restringe bastante as preferências do investidor, de forma que portfólios alternativos são comparados somente com base na esperança e na volatilidade de seus retornos. Como resultado, apenas os dois primeiros momentos da distribuição conjunta dos retornos dos ativos importam para a decisão do investidor. A ideia central da teoria proposta por Markovitz é que investidores racionais lançam mão da diversificação para implementar uma alocação de portfólio na fronteira eficiente entre o risco e o retorno da riqueza financeira. Posteriormente, a existência de um ativo livre de risco foi introduzida em Tobin (1958), o qual mostrou no teorema da separação que todos os investidores manteriam o mesmo portfólio de ativos arriscados, convenientemente denominado portfólio de mercado. A proporção ótima investida neste portfólio dependeria apenas do grau de aversão ao risco de cada investidor.

As predições desses modelos iniciais foram sistematicamente rejeitadas por estudos empíricos sobre o comportamento individual dos investidores. Em particular, a evidência empírica contraria fortemente o teorema da separação. Investidores carregam portfólios com diferentes composições de ativos arriscados e esta heterogeneidade pode ser explicada por diferenças de idade, ocupação, riqueza e outras variáveis demográficas e socioeconômicas. Além disso, parte substancial da riqueza dos investidores é mantida em ativos com pouca ou nenhuma liquidez. Este conflito entre as predições da teoria e a evidência empírica estimulou o desenvolvimento de modelos com hipóteses menos restritivas e mais próximas do contexto real no qual os investidores tomam suas decisões financeiras.

Uma séria limitação dos modelos de Markovitz e Tobin é que os investidores enxergam apenas um período à frente, enquanto, na realidade, a maioria deles financia um fluxo de gastos ao longo do tempo. Exemplos de investidores com este horizonte de longo prazo são pessoas físicas, fundos de pensão, entidades de previdência privada e fundações. Foi essa constatação que influenciou Samuelson (1969) e Merton (1969, 1971) a estender o problema da alocação de portfólio para múltiplos períodos. Desde então, começou-se a compreender que a solução do problema da decisão de portfólio pode diferir bastante entre investidores de longo e de curto prazos. Em particular, se os

retornos das oportunidades de investimento flutuam ao longo do tempo, em decorrência de mudanças na taxa de juros e/ou no prêmio de risco dos ativos, investidores de longo prazo buscarão se proteger contra esses choques demandando ativos financeiros eficazes como *hedge* intertemporal. Neste contexto, a equivalência entre os portfólios ótimos de investidores de curto e longo prazos verifica-se apenas sob condições bastante restritivas: aversão relativa ao risco constante com a renda e retornos dos ativos independentes e identicamente distribuídos. Um corolário importante do problema da alocação de portfólio para múltiplos períodos é o efeito do ciclo da vida sobre o portfólio ótimo dos investidores. Em outras palavras, idade é um tipo de heterogeneidade dos investidores que afeta a alocação de portfólio. Isto acontece porque o horizonte de investimento encurta à medida que a idade avança, de forma que a alocação ótima de portfólio do investidor aproxima-se da alocação ótima de um investidor de curto prazo.

Um avanço importante no estudo das decisões financeiras foi o tratamento analítico do *background risk,* determinado pela existência da renda do trabalho ou de qualquer outra fonte de renda além dos rendimentos financeiros. Com mercados completos, a renda do trabalho não afeta a alocação de portfólio. Isto porque uma unidade de renda em qualquer estado ou período futuro pode ser negociada no período corrente a um determinado preço competitivo. Contudo, num contexto mais realista, investidores enfrentam imperfeições no mercado de capitais. Exemplos importantes destas imperfeições são a iliquidez do capital humano e a existência de riscos para os quais o mercado não oferece plena proteção, tais como deterioração da saúde, morte e desemprego. Não menos importante é a existência de custos de entrada e de movimentação em alguns mercados mais complexos. Tais imperfeições abrem espaço para que a heterogeneidade dos investidores influencie a alocação de portfólio.

Em suma, os modelos teóricos recentes têm procurado analisar rigorosamente os efeitos da heterogeneidade dos investidores sobre suas decisões financeiras. Estes modelos investigam o problema da decisão de portfólio dentro de um contexto econômico-financeiro mais próximo da realidade, incorporando um leque cada vez mais amplo de hipóteses relevantes para o investidor individual, tal como a existência de imperfeições nos mercados de capitais (custos de transação, impostos, ativos ilíquidos etc.) e de fontes de *background risk* (capital humano, poupança compulsória para aposentadoria etc.). Paralelamente a este esforço teórico, a literatura tem avaliado empiricamente as principais predições dos modelos teóricos, procurando explicar os fatores determinantes

da alocação da riqueza financeira através de modelos econométricos que utilizam como regressores um amplo conjunto de variáveis demográficas e socioeconômicas sugeridas pela teoria, tais como o nível de renda e riqueza, o tipo de ocupação (uma *proxy* para a volatilidade da renda do trabalho), idade, sexo, composição familiar etc. Os resultados revelam uma defasagem significativa entre as predições da teoria e a evidência empírica para a maioria dos países.

Lamentavelmente, esses trabalhos empíricos estão restritos a um número muito pequeno de países, para os quais existem pesquisas sociais sobre a composição da riqueza das famílias.[1] Neste sentido, a inexistência de estudos empíricos investigando o caso brasileiro deve-se à escassez de bases de dados com informação confiável sobre a alocação de portfólio desagregada ao nível do investidor individual. É digno de nota que nenhuma Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) realizada até o momento pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) traz esta informação. Logo, surge como principal motivação para este artigo a oportunidade de acessar o banco de dados do BNY Mellon Serviços Financeiros, o qual é o administrador de cerca de 70%[2] dos recursos investidos em gestores independentes no Brasil. Diante da ausência de uma base de dados mais representativa da população brasileira, esta é uma oportunidade incomum, ainda que limitada pela abrangência da amostra, de contribuir com uma pesquisa inicial para o estudo das decisões financeiras dos investidores brasileiros, confrontando regularidades empíricas observadas nos dados com as predições da teoria para avaliar a eficiência dos poupadores brasileiros na gestão de seus ativos.

Mais especificamente, o trabalho explora um banco de dados composto pelas informações cadastrais dos cotistas dos fundos de investimento administrados pelo BNY Mellon Serviços Financeiros (aproximadamente 1.200 fundos) e pelas suas posições financeiras nos diferentes fundos ao longo do período compreendido entre janeiro de 2007 e dezembro de 2008. Esse período é dividido em três intervalos caracterizados por condições de mercado bastante distintas, com o propósito de investigar a ocorrência de alguma alteração significativa na alocação de portfólio dos investidores causada por uma mudança no padrão de volatilidade dos ativos.

1. McCarthy (2004) apresenta um excelente resumo desta literatura.
2. Fonte: Ranking Anbid. Disponível em: <http://www.anbid.com.br/institucional/CalandraRedirect/?temp=2&temp2=3&proj=ANBID&pub=T&nome=sec_ESTATISTICAS_FUNDOS_Rankings&db=CalSQL> 2000.

Metodologicamente, o trabalho estima modelos econométricos alternativos para medir o efeito *ceteris paribus* de um conjunto de variáveis demográficas e socioeconômicas – sexo, ocupação profissional, estado civil, faixa etária e patrimônio – sobre a alocação da riqueza financeira entre fundos com diferentes graus de exposição ao risco de mercado. Um critério usado na seleção dos modelos é a capacidade de identificar separadamente os efeitos das variáveis explicativas sobre a probabilidade de participação em fundos agressivos e sobre a proporção esperada da riqueza investida nesses fundos, condicionada à participação nos mesmos.

O artigo compreende cinco seções além desta introdução. A segunda seção traz um breve sumário da literatura teórica sobre alocação de portfólio, o que é fundamental não só para a seleção das variáveis explicativas introduzidas nos modelos econométricos, mas também para a interpretação de seus efeitos sobre a alocação de portfólio. A terceira seção descreve e analisa preliminarmente a base de dados. A quarta seção descreve os modelos econométricos usados para testar o efeito das variáveis demográficas e sociais sobre a alocação de portfólio. A quinta seção apresenta e interpreta os principais resultados. A sexta seção resume as principais conclusões.

2 LITERATURA

Esta seção descreve o modelo de alocação de portfólio na presença de renda do trabalho desenvolvido em Campbell e Viceira (2002). As principais predições deste modelo contribuem para a interpretação dos resultados encontrados na parte empírica do trabalho. A seção começa com uma análise informal do efeito da renda do trabalho sobre a alocação de portfólio. Em seguida, este efeito é derivado rigorosamente dentro de um modelo de maximização da utilidade da riqueza.

2.1 EFEITOS DA RENDA DO TRABALHO SOBRE A ALOCAÇÃO DE PORTFÓLIO: UMA DIGRESSÃO

Da perspectiva da teoria financeira, a renda do trabalho (salário, participação nos lucros e outros benefícios) de um investidor individual pode ser interpretada como um dividendo sobre seu estoque implícito de capital humano. Neste sentido, o capital humano é o valor presente do fluxo de rendimentos futuros do trabalho. Além disso, o capital humano é um ativo não transacionável porque é impossível securitizar a renda

futura do trabalho sem cair no problema clássico de perigo moral (*moral hazard*). Na raiz deste problema está a ilegalidade dos contratos forçando uma pessoa a trabalhar, pois são equivalentes a uma forma de servidão. Um indivíduo sempre tem o direito de escolher o quanto quer trabalhar e se quer trabalhar. Consequentemente, caso fosse possível securitizar e vender seu fluxo de salários futuros, ele não teria incentivo a continuar trabalhando e, respaldado pela lei, não poderia ser obrigado a cumprir o contrato. Uma vez que o mercado de crédito antecipa este comportamento, um título de crédito lastreado na renda futura do trabalho passa a não ter qualquer valor.

Da questão acima surge a pergunta sobre como um investidor dotado de capital humano ilíquido deve alocar sua riqueza financeira entre classes de ativos com diferentes níveis de risco de mercado. Cabe lembrar que este conceito de risco diz respeito à exposição do investidor à volatilidade dos preços dos ativos financeiros. A teoria oferece alguma orientação para responder à pergunta colocada acima. A riqueza total do investidor é a soma do capital humano H_t com a riqueza financeira W_t. Ao contrário do capital humano, os ativos que compõem a riqueza financeira são transacionáveis, ou seja, podem ser negociados em mercados mais ou menos líquidos. Se o capital humano fosse transacionável, sua existência em nada afetaria a alocação ótima da riqueza financeira. Primeiro, cada investidor liquidaria seu capital humano, para em seguida investir o montante $\hat{\alpha}(W_t + H_t)$ de sua riqueza total em ativos arriscados, onde $\hat{\alpha}$ é a proporção ótima da riqueza total alocada nestes ativos. A parcela restante da riqueza total, dada por $(1-\hat{\alpha})(W_t + H_t)$, seria alocada no ativo livre de risco. No entanto, como explicado acima, o estoque de capital humano H_t não é transacionável. E este fato tem um efeito direto sobre a alocação da riqueza financeira. A fim de ilustrar o mais claramente possível este efeito, é conveniente supor que a renda futura do trabalho é conhecida com certeza, ou seja, sua volatilidade é nula. Neste caso, o capital humano H_t é o valor presente do fluxo de rendimentos futuros do trabalho descontado pela taxa de juros livre de risco, ou seja,

$$H_t = E_t\left[\sum_{i=0}^{T} \frac{L_{t+i}}{(1+r)^i}\right]$$

onde L_{t+i} é a renda obtida com salário no período $t + i$, r é a taxa de juros livre de risco e T é o número de períodos de trabalho. Isto mostra que o capital humano equivale a uma posição implícita não transacionável no ativo livre de risco. Logo, a decisão ótima do investidor é ajustar seu portfólio de ativos financeiros de forma a alcançar a alocação

ótima de sua riqueza total entre os ativos arriscados e o ativo livre de risco. Colocando de outra forma, o investidor deve compensar o *excesso* de ativo livre de risco na forma de capital humano, do qual não pode se livrar no mercado, alocando uma fatia maior de sua riqueza financeira em ativos arriscados. Para tanto, o investidor deve aplicar um valor igual a $\hat{\alpha}(W_t + H_t)$ de sua riqueza financeira em ativos arriscados e um valor igual a $W_t - (1-\hat{\alpha})(W_t + H_t)$ no ativo livre de risco. Logo, a proporção ótima da riqueza financeira alocada em ativos arriscados, denotada por α, é dada por

$$\alpha = \frac{\hat{\alpha}(W_t + H_t)}{W_t} = \hat{\alpha}\left(1 + \frac{H_t}{W_t}\right) \tag{1}$$

Uma vez que $W_t \geq 0$ e $H_t \geq 0$, segue que $\alpha \geq \hat{\alpha}$, ou seja, a proporção da riqueza financeira em ativos arriscados é maior que a proporção da riqueza total nestes ativos. Logo, a existência de capital humano não transacionável desloca a riqueza financeira em direção aos ativos arriscados.

Outra implicação do resultado (1) acima é que a proporção da riqueza financeira alocada em ativos arriscados aumenta com a participação do capital humano na riqueza total, determinada pela razão $\left(\frac{H_t}{W_t}\right)$. Além disso, esta razão varia ao longo do ciclo da vida do investidor. No começo da vida adulta, ela tende a ser relativamente alta por duas razões. Em primeiro lugar, o capital humano H_t é elevado por conta da expectativa de um longo período de trabalho futuro. Em segundo lugar, a riqueza financeira W_t é reduzida por conta do curto período até então disponível para a formação de poupança. À medida que a idade avança, esta relação tende naturalmente a declinar, aproximando-se de zero na aposentadoria, quando então o capital humano corresponde ao valor esperado do fluxo de recebimentos da seguridade social. A conclusão é que jovens investidores ocupados profissionalmente devem alocar nos ativos arriscados uma proporção maior de sua riqueza em relação à média dos investidores.

A razão entre o capital humano e a riqueza financeira também é influenciada pelos retornos dos ativos financeiros. Quando a bolsa de ações entra numa trajetória ascendente, a riqueza financeira do investidor cresce relativamente a seu capital humano, reduzindo a razão $\left(\frac{H_t}{W_t}\right)$ no resultado (1) acima, e isto diminui a proporção ótima de

sua riqueza financeira alocada em ações. O contrário ocorre quando a bolsa entra numa trajetória descendente. Esse movimento é conhecido na literatura como *Contrarian Investment Strategy*. Assim, a teoria não apenas sugere um rebalanceamento frequente dos portfólios, como também recomenda uma redução da proporção investida em ativos arriscados justamente após o mercado destes ativos acumular bons resultados.

E qual o impacto da volatilidade dos salários e ordenados (*background risk*) sobre a alocação de portfólio? Sob a hipótese de correlação nula entre os retornos dos ativos financeiros e a renda do trabalho, ou qualquer outra fonte de renda não financeira, a mera existência desta renda, não importa o tamanho de sua volatilidade, deve estimular uma alocação relativamente maior em ativos arriscados. Isto porque alguma renda do trabalho é sempre melhor do que nenhuma, no sentido de que esta renda garante a certeza de um consumo mínimo no caso de quedas bruscas no valor dos ativos financeiros. Por outro lado, é preciso observar que quanto maior a incerteza quanto ao fluxo de salários futuros, maior a taxa de desconto utilizada para trazer esse fluxo ao valor presente e, portanto, menor o estoque de capital humano – o qual, cabe lembrar, equivale a uma dotação não transacionável do ativo livre de risco. Como resultado, à medida que a volatilidade da renda do trabalho aumenta, a razão entre o capital humano e a riqueza financeira declina, o que por sua vez reduz a proporção ótima da riqueza financeira em ativos arriscados. No limite em que a renda do trabalho torna-se arbitrariamente volátil, a alocação nestes ativos se aproxima daquela quando não existe capital humano.

Na realidade, a renda do trabalho de boa parte dos investidores é positivamente correlacionada com o retorno médio dos ativos financeiros arriscados. O desempenho agregado da economia influencia diretamente não apenas a rentabilidade média do mercado de ações e de outros ativos arriscados, mas também a renda não financeira dos investidores ocupados nos setores sensíveis ao ciclo de negócios. Para estes investidores, quanto maior a correlação entre a renda do trabalho e os retornos dos ativos arriscados, menos o capital humano *se assemelha* ao ativo livre de risco e, portanto, menor a alocação ótima em ativos arriscados. Exemplos bem típicos destes investidores são os comerciantes, os profissionais liberais e a maioria dos trabalhadores autônomos, cujos negócios dependem fortemente do crescimento da renda pessoal agregada, assim como os executivos das empresas privadas, cujo salário variável é determinado pelo lucro das empresas onde trabalham. A renda não financeira destes investidores já é

suficientemente arriscada para que estejam dispostos a comprometer grande parte de sua riqueza financeira em ativos arriscados. Embora numa escala menor, a renda do trabalho dos operários e dos funcionários subalternos das empresas privadas também depende da temperatura da economia, não tanto pelo salário recebido enquanto empregado, mas principalmente pela possibilidade de desemprego e corte de benefícios nos períodos de recessão. No caso extremo em que a renda do trabalho é perfeitamente correlacionada com o retorno dos ativos arriscados, o capital humano *transforma-se* numa posição não transacionável implícita nesse ativo, de forma que é ótimo para o investidor migrar suas aplicações para o ativo livre de risco.

2.2 MODELO DE ALOCAÇÃO DE PORTFÓLIO NA PRESENÇA DE RENDA DO TRABALHO

Apesar de bastante intuitivas, as ideias acima não podem ser deduzidas nem analisadas rigorosamente a partir da equação (1). Esta limitação justifica o desenvolvimento de um modelo formal de alocação de portfólio nesta subseção, a qual é igualmente útil para colocar alguns resultados adicionais que não puderam ser adequadamente examinados na análise informal da subseção anterior. O modelo assume um investidor de curto prazo com renda do trabalho exógena enfrentando o problema de alocação de portfólio de sua riqueza financeira. Não obstante o horizonte de curto prazo, o modelo é rico o suficiente para colocar de forma simples as principais questões pertinentes à dinâmica da alocação de portfólio no ciclo da vida. Segue adiante uma descrição suscinta do modelo.

Num período t qualquer, o investidor decide a alocação de portfólio de sua riqueza financeira W_t de forma a maximizar a utilidade potência do consumo em $t + 1$, dada pela função

$$u(C_{t+1}) \equiv \frac{C_{t+1}^{1-\gamma}}{1-\gamma}$$

sujeito à restrição orçamentária

$$C_{t+1} = (1 + R_{t+1}^{p})W_t + L_{t+1}$$

onde γ é o coeficiente de aversão ao risco e R_{t+1}^{p} é a taxa de retorno líquido do portfólio entre t e $t + 1$, enquanto C_{t+1} e L_{t+1} são o consumo e a renda do trabalho em $t + 1$

respectivamente. Existem apenas dois ativos financeiros: um ativo livre de risco com retorno constante R_f e um ativo arriscado cujo retorno R_{t+1} tem uma distribuição lognormal dada por $\ln R_{t+1} - \ln R_f \approx N[\mu_R, \sigma_R^2]$, onde μ_R é o prêmio de risco. A taxa de retorno do portfólio é dada por

$$R_{t+1}^p = \alpha_t R_{t+1} + (1-\alpha_t) R_f$$

onde α_t é a proporção da riqueza investida no ativo arriscado no período *t*.

A renda do trabalho L_{t+1} tem uma distribuição lognormal dada por $\ln L_{t+1} \approx N[\mu_L, \sigma_L^2]$. Uma hipótese crucial é que a renda do trabalho L_{t+1} e a taxa de retorno do ativo arriscado R_{t+1} podem ser contemporaneamente correlacionadas, de forma que o sinal da estatística $\sigma_{RL} \equiv \mathrm{Cov}_t(\ln R_{t+1}, \ln L_{t+1})$ é uma questão empírica.

A condição de Euler do problema de otimização acima do investidor é dada por

$$E_t[C_{t+1}^{-\gamma}(1+R_{t+1})] = E_t[C_{t+1}^{-\gamma}(1+R_f)]$$

Esta condição estabelece que, na escolha ótima do investidor, a utilidade marginal esperada da riqueza precisa ser igual entre os dois ativos. Loglinearizando esta condição, chega-se a uma expressão aproximada para a proporção ótima $\hat{\alpha}_t$ da riqueza financeira investida no ativo arriscado, dada por

$$\hat{\alpha}_t = \overbrace{\frac{1}{\rho}\left(\frac{\mu_R + \sigma_R^2/2}{\gamma\sigma_R^2}\right)}^{A} + \overbrace{\left(1-\frac{1}{\rho}\right)\left(\frac{\sigma_{RL}}{\sigma_R^2}\right)}^{B} \qquad (2)$$

tal que

$$\frac{1}{\rho} = 1 + \exp E\left[\ln \frac{L_{t+1}}{W_t\left(1+R_{t+1}^p\right)}\right] \qquad (3)$$

É possível extrair dos resultados (2) e (3) algumas predições importantes quanto ao efeito da renda do trabalho sobre a alocação de portfólio. A alocação ótima $\hat{\alpha}_t$ no

ativo arriscado tem dois componentes. O primeiro componente, denotado pela letra A na equação (2), é exatamente a alocação ótima *se* o risco da renda do trabalho fosse idiossincrático, ou seja, se a renda do trabalho não fosse correlacionada com o retorno do ativo arriscado ($\sigma_{RL} = 0$). Este caso ocorre quando os fatores de risco subjacentes à renda do trabalho do investidor são específicos a sua ocupação profissional e/ou fonte de renda, não sendo compartilhados pela economia como um todo. Consistente com a teoria, este primeiro componente aumenta com o prêmio de risco μ_R e diminui com a variância do retorno do ativo arriscado σ_R^2 e também com o coeficiente de aversão relativa ao risco γ.

O segundo componente da alocação ótima $\hat{\alpha}_t$ no ativo arriscado, denotado pela letra B na equação (2), é a alocação para proteção (*hedge*) contra choques na renda do trabalho. Uma vez que $0 < p < 1$ pela equação (3), a existência deste segundo componente formaliza a ideia colocada na subseção anterior de que a demanda pelo ativo arriscado declina com o aumento da covariância σ_{RL} entre seu retorno e a renda do trabalho. Para entender este resultado, é importante lembrar que a utilidade do investidor aumenta com a redução da volatilidade do consumo em $t + 1$. Por sua vez, o consumo em $t + 1$ é a soma da riqueza financeira em $t + 1$ com a renda do trabalho em $t + 1$. Consequentemente, se a correlação entre o retorno do ativo arriscado e a renda do trabalho é negativa, esse ativo funciona como uma proteção (*hedge*) contra choques adversos na renda do trabalho, reduzindo assim a volatilidade do consumo. Além disso, quanto maior o valor absoluto desta correlação negativa, maior a proteção oferecida pelo ativo. Por outro lado, se aquela correlação é positiva, uma posição comprada no ativo arriscado amplifica a volatilidade do consumo total. A conclusão geral é que a demanda pelo ativo arriscado depende não somente de seu prêmio de risco e de sua volatilidade, mas também de sua capacidade de proteger o consumo do investidor de choques adversos na renda do trabalho.

Outras conclusões igualmente importantes em relação ao efeito da renda do trabalho sobre a alocação de portfólio podem ser extraídas dos resultados (2) e (3). Uma primeira conclusão é que a proporção da riqueza alocada no ativo arriscado por um investidor sem qualquer fonte de renda do trabalho é sempre menor que a proporção alocada por um investidor com renda do trabalho cujo risco é idiossincrático, não importa qual seja a variância σ_L^2 desta renda. Este resultado é fácil de verificar. A

alocação ótima $\hat{\alpha}_t^{ID}$ no caso de risco do trabalho idiossincrático, ou seja, quando $\sigma_{RL} = 0$ e $\sigma_L^2 \geq 0$ é dada por

$$\hat{\alpha}_t^{ID} = \overbrace{\frac{1}{\rho}\left(\frac{\mu_R + \sigma_R^2/2}{\gamma\sigma_R^2}\right)}^{A} \tag{4}$$

Por outro lado, a alocação ótima α_t^{NL} do investidor sem renda do trabalho é dada por

$$\alpha_t^{NL} = \left(\frac{\mu + \sigma_u^2/2}{\gamma\sigma_u^2}\right)$$

Isto ocorre porque, na equação (3), ρ converge para 1 quando L_{t+1} se aproxima de zero. Finalmente, como $0 < p < 1$ pela equação (3), segue que $\hat{\alpha}_t^{ID} > \alpha_t^{NL}$. A intuição por trás deste resultado é que a mera existência de renda do trabalho, independentemente de sua volatilidade, aumenta o consumo do investidor em qualquer estado da natureza. Isto implica diminuir a probabilidade de o consumo cair abaixo do nível de subsistência em virtude de um desempenho muito ruim dos ativos financeiros. Alguma renda do trabalho é sempre melhor do que nenhuma, uma vez que garante com certeza um consumo positivo para o investidor em qualquer estado da natureza. Este "colchão" de proteção faz o investidor mais "seguro" para investir no ativo arriscado.

Uma segunda conclusão diz respeito ao efeito da composição da riqueza total entre capital humano e riqueza financeira sobre a alocação de portfólio. A intuição deste resultado é bem clara quando a volatilidade da renda do trabalho é nula, ou seja, quando $\sigma_L^2 = 0$. Neste caso, o risco do trabalho é idiossincrático e a alocação ótima $\hat{\alpha}_t^{ID}$ dada pela equação (4). Além disso, quando o intervalo de tempo entre t e $t + 1$ converge para zero, é possível provar que $\frac{1}{\rho} \approx 1 + \frac{H_t}{W_t}$ na equação (3), onde o capital humano H_t é dado por $H_t \approx \frac{L_{t+1}}{1 + R_{t+1}^p}$. Substituindo este resultado na equação (4), segue-se que

$$\hat{\alpha}_t^{ID} = \overbrace{\frac{1}{\rho}\left(\frac{\mu + \sigma_u^2/2}{\gamma\sigma_u^2}\right)}^{A} \approx \left(1 + \frac{H_t}{W_t}\right)\left(\frac{\mu + \sigma_u^2/2}{\gamma\sigma_u^2}\right) \tag{6}$$

Como esperado, o resultado (6) mostra que a alocação ótima no ativo arriscado aumenta com a maior participação do capital humano na riqueza total. Como discutido na subseção anterior, isto ocorre porque o capital humano equivale a uma dotação implícita não transacionável no ativo livre de risco. Este resultado é importante para entender o efeito do ciclo da vida sobre a alocação de portfólio, uma vez que a razão entre o capital humano e a riqueza financeira declina com a idade do investidor.

Um terceiro resultado refere-se ao efeito da volatilidade da renda do trabalho σ_L^2 sobre a alocação ótima no ativo arriscado. É possível provar que, sob condições bastante gerais, um aumento desta volatilidade tem um efeito positivo sobre o termo ρ na equação (3). Com risco do trabalho idiossincrático, isto diminui a alocação ótima $\hat{\alpha}_t^{ID}$ no ativo arriscado, dada pela equação (4). Novamente, a intuição deste resultado foi discutida na subseção anterior. Quanto mais volátil a renda do trabalho, maior a taxa de desconto do fluxo futuro dos rendimentos do trabalho e, portanto, menor o valor do capital humano e de sua razão com a riqueza financeira.

Resumindo os resultados acima, pode-se afirmar que, *ceteris paribus*, a proporção ótima da riqueza financeira alocada no ativo arriscado é tanto maior quanto

- maior o prêmio de risco oferecido pelo ativo com risco;
- menor a volatilidade do ativo com risco;
- menor o grau de aversão ao risco;
- menor a covariância entre a renda do trabalho e o retorno do ativo arriscado;
- menor a volatilidade da renda do trabalho.

2.3 INTERPRETAÇÃO DOS EFEITOS DAS VARIÁVEIS DEMOGRÁFICAS E SOCIOECONÔMICAS SOBRE A ALOCAÇÃO DE PORTFÓLIO

A parte empírica do trabalho estima os efeitos de um conjunto de variáveis demográficas, sociais e econômicas sobre a alocação de portfólio de uma amostra de investidores brasileiros. Como as mudanças nestas variáveis afetam os momentos da distribuição

conjunta da renda do trabalho e dos retornos dos ativos, os resultados apresentados nas duas subseções anteriores permitem fazer uma previsão daqueles efeitos, as quais são discutidas a seguir.

Sexo. Não consta na literatura convencional sobre a teoria das decisões financeiras qualquer argumento racionalizando o efeito do sexo do investidor sobre sua decisão de portfólio. Contudo, mais recentemente, a literatura de finanças comportamentais tem enfatizado a existência de atributos psicológicos que poderiam influenciar a alocação da riqueza. Se este argumento procede, diferenças em termos de educação e de experiência de vida poderiam eventualmente tornar as mulheres mais avessas ao risco do que os homens. De qualquer forma, é interessante verificar empiricamente a extensão em que homens e mulheres diferem quanto ao perfil de investimento.

Estado civil. Novamente, a literatura convencional não tem muito a dizer. Logo, é preciso tomar emprestado fatos estilizados da literatura de finanças comportamentais para a compreensão dos possíveis efeitos desta variável sobre a alocação de portfólio. Em princípio, é possível identificar dois efeitos em direções opostas. Por um lado, pode-se argumentar que investidores com cônjuge são menos tolerantes ao risco em decorrência de sua preocupação em garantir uma renda estável para o sustento da unidade familiar. Implícita nesse argumento é a hipótese de que investidores com cônjuge possuem um número relativamente maior de dependentes. Por outro lado, investidores com cônjuge podem contar com o suporte financeiro de seus parceiros para amortecer choques adversos na sua renda individual e, consequentemente, devem se mostrar relativamente mais tolerantes ao risco. A inclusão desta variável explicativa no modelo econométrico permite verificar, no caso de sua significância estática, qual dos dois efeitos acima é preponderante.

Patrimônio. Pelo menos teoricamente, a literatura sugere quatro canais por meio dos quais se desdobra o efeito do patrimônio sobre a alocação de portfólio. Todos partem da forte premissa de que o patrimônio declarado pelo investidor é uma *proxy* razoável de sua riqueza financeira. Em primeiro lugar, o patrimônio influencia a alocação de portfólio se o grau de aversão ao risco do investidor varia com a renda e a riqueza. No entanto, a evidência empírica não sustenta esta possibilidade, razão pela qual é padrão na literatura a hipótese de aversão relativa ao risco constante. Em segundo lugar, como explicado na subseção anterior, uma mudança no patrimônio – *proxy* da riqueza

financeira – altera a alocação de portfólio se o capital humano permanece constante. No entanto, patrimônio e capital humano são variáveis fortemente correlacionadas. Em terceiro lugar, investidores com patrimônio mais elevado provavelmente extraem seus rendimentos financeiros de fontes mais voláteis e mais correlacionadas com o retorno de ativos arriscados. Por exemplo, os proventos dos executivos com participação nos lucros das suas empresas dependem muito mais do desempenho da economia como um todo do que os proventos dos operários. Em quarto lugar, existe um custo fixo de entrada no mercado de ações e outros ativos arriscados, cujo valor independe do montante total aplicado. Logo, dada uma proporção alocada no ativo com risco, quanto maior a riqueza financeira, maior a diluição do custo fixo. Por esta razão, a probabilidade de participação no mercado de ações deve aumentar com o patrimônio do investidor. Esse custo fixo é composto não apenas pelas taxas de corretagem, emolumentos e custódias, mas também pelo tempo e pelos recursos gastos no aprendizado para operar em mercados mais sofisticados como o de renda variável.

Faixa etária. Na média populacional, a razão entre o capital humano e a riqueza financeira declina ao longo do ciclo da vida, causando assim uma mudança no perfil médio das aplicações dos investidores. Enquanto jovens, esta razão é elevada devido ao longo fluxo esperado de salários futuros e ao pequeno montante de riqueza financeira até então acumulada. À medida que a idade avança, o capital humano diminui com a maior proximidade do término da vida profissional, enquanto a riqueza financeira aumenta com a formação progressiva de poupança para o financiamento da aposentadoria. Desta forma, como explicado na subseção anterior, a teoria sugere que os investidores migram para classes de ativos menos arriscados à medida que envelhecem. Cabe observar que a razão entre o capital humano e a riqueza financeira não necessariamente evolui monotonicamente ao longo do ciclo da vida do investidor. Esta razão pode aumentar durante os primeiros anos da vida profissional em virtude da aproximação dos picos salariais e também durante a aposentadoria, quando o consumo é financiado principalmente com a liquidação da riqueza financeira. Neste segundo caso, o capital humano é o valor presente do fluxo futuro de rendimentos provenientes da aposentadoria pública, cuja trajetória decrescente ocorre numa velocidade inferior à da riqueza financeira. Novamente com base na literatura de finanças comportamentais, pode-se também arriscar que investidores mais velhos sejam relativamente mais prudentes, uma vez que suas experiências passadas lhes proporcionam uma noção mais clara dos riscos inerentes ao mercado dos ativos mais arriscados.

Ocupação. Esta variável diz respeito à origem dos rendimentos não financeiros do investidor, tais como salários, participações nos lucros das empresas, pensões e aposentadorias, doações, heranças e ganhos como autônomo. Esta variável explicativa é relevante para a alocação de portfólio porque determina a volatilidade dos rendimentos não financeiros do investidor, bem como a correlação destes rendimentos com os retornos dos ativos financeiros. Por exemplo, o salário dos funcionários públicos é menos volátil e menos correlacionado com o retorno dos ativos financeiros que o salário dos trabalhadores do setor privado. Como observado na subseção anterior, a proporção ótima da riqueza financeira aplicada no ativo arriscado aumenta com a maior participação do capital humano na riqueza total. Por sua vez, o capital humano é o valor presente do fluxo de rendimentos futuros, cuja taxa de desconto reflete o custo do dinheiro ajustado pelo risco. Quanto maior a volatilidade dos rendimentos futuros e quanto maior sua correlação com os rendimentos financeiros, maior o risco embutido nos rendimentos futuros e, portanto, menor o capital humano e sua razão com a riqueza financeira.

3 DADOS

Esta seção descreve a base de dados, os subperíodos amostrais e as variáveis explicativas usadas nos modelos econométricos.

3.1 BASE DE DADOS

A principal informação da base de dados consiste de observações sobre aplicações financeiras em fundos de investimento coletadas de uma amostra de investidores brasileiros de renda relativamente alta em relação à média nacional. Esta informação foi provida pela BNY Mellon Serviços Financeiros, uma empresa focada na prestação de serviços de administração fiduciária para gestores independentes e clientes institucionais. A base de dados também incorpora informação sobre algumas importantes características demográficas e socioeconômicas destes investidores. As variáveis demográficas são sexo, estado civil e idade, enquanto as variáveis socioeconômicas são patrimônio e ocupação.

Como as aplicações financeiras da amostra estão em fundos administrados por gestores independentes, é razoável classificar seus cotistas como investidores de alta renda em relação à média nacional. Isto porque estes fundos costumam impor limites

elevados para aplicação mínima e não estão disponibilizados nas redes de bancos comerciais, além do que seus canais de distribuição estão focados em clientes de alta renda.

É razoável supor que os investidores da amostra mantenham ativos reais e alguma parte de sua riqueza financeira fora dos fundos cobertos pelo BNY Mellon Serviços Financeiros. A ausência de informação sobre estes componentes da riqueza é uma séria limitação da base de dados, uma vez que torna impossível uma medida precisa da diversificação da carteira dos investidores entre classes de ativos com riscos diferentes. No entanto, como a BNY Mellon Serviços Financeiros é responsável pela administração de quase 90% dos fundos disponíveis no mercado, é razoável admitir que a base de dados proveja informação confiável sobre a composição do portfólio dos investidores na base de dados.

3.2 SUBPERÍODOS AMOSTRAIS

Os dados sobre aplicações financeiras são referentes a valores registrados no final de cada mês ao longo do período entre janeiro de 2007 e dezembro de 2008. Para efeito de análise, este período de 24 meses foi subdividido em três subperíodos distintos em termos de condições de mercado. O subperíodo I vai de janeiro a julho de 2007, o subperíodo II vai de agosto de 2007 a agosto de 2008 e o subperíodo III vai de setembro a dezembro de 2008. Esta divisão baseou-se em critérios puramente quantitativos, tais como janelas de desempenho e níveis de volatilidade, bem como nos eventos ocorridos em 2007 e 2008 que possam justificar quebras estruturais verificadas no comportamento das bolsas. Procurou-se desta forma reduzir ao máximo o componente de arbitrariedade na seleção dos períodos.

As tabelas 1 e 2 deixam claro que os três subperíodos diferem significativamente em termos de retorno e volatilidade do mercado de renda variável. A metade esquerda da tabela 1 mostra o retorno acumulado dos índices da Bolsa de Valores do Estado de São Paulo (Ibovespa) e Standard & Poor's (S&P) em cada subperíodo, enquanto a metade direita da tabela mostra o desvio-padrão do retorno diário anualizado em cada subperíodo. Para ambos os índices, o retorno acumulado declina do período I ao período III, enquanto a volatilidade evolui na direção oposta. Por exemplo, o retorno acumulado do Ibovespa declina 16,7 pontos percentuais (p.p.) entre os períodos I e II e 34,6% entre os períodos II e III, enquanto a volatilidade do retorno diário mais que triplica entre os períodos I e III.

TABELA 1
Ibovespa e S&P
(Em %)

Índice	Retorno acumulado			Volatilidade do retorno[1]		
	Período I	Período II	Período III	Período I	Período II	Período III
Ibovespa	19,4	2,7	–31,9	24,3	31,8	77,4
S&P	8,0	–16,4	–29,7	15,9	21,3	66,9

Fonte: Bloomberg.

Nota: [1] A volatilidade é calculada como o desvio-padrão do retorno diário anualizado no período.

TABELA 2
Expectativa do retorno do Ibovespa[1]

Prazo	Período I	Período II	Período III
12 meses	0,5	0,1	–0,4
24 meses	1,1	0,5	–0,2
36 meses	1,4	1,0	0,1

Fonte: Bloomberg.

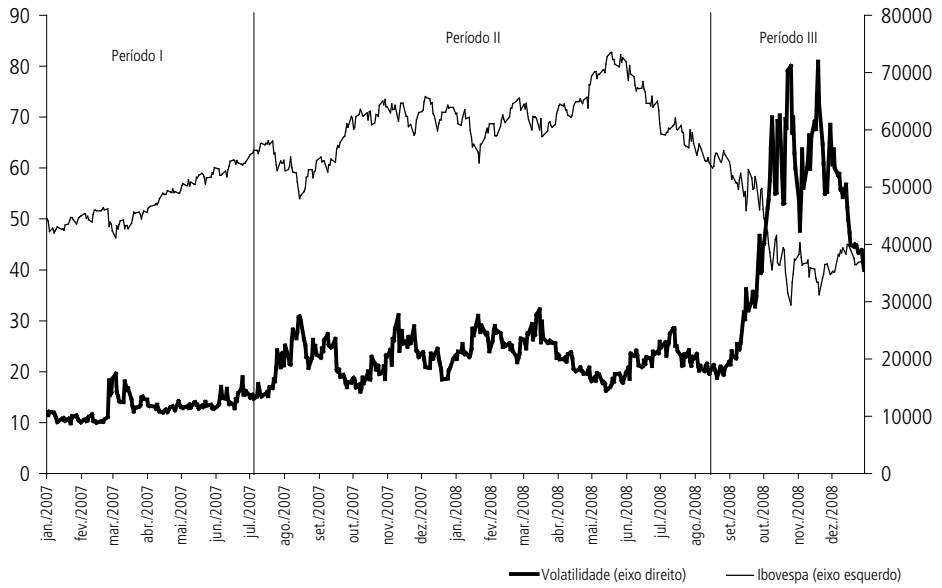
Nota: [1] Para cada subperíodo e prazo, a tabela apresenta a média dos retornos acumulados do Ibovespa nos horizontes de tempo que terminam no último dia útil de todos os meses do subperíodo

A tabela 1 apresenta apenas as *realizações* do retorno e da volatilidade dos índices. Já a tabela 2 permite investigar como as expectativas dos investidores quanto ao retorno do Ibovespa evoluiu entre os três subperíodos. Para cada um dos subperíodos I, II e III e para cada um dos prazos de 12, 24 e 36 meses, esta tabela apresenta a média dos retornos acumulados do índice Ibovespa nos horizontes de tempo que terminam no último dia útil de todos os meses do subperíodo. A tabela procura descrever como, em média, o investidor avaliou suas oportunidades de investimento em renda variável dentro de cada subperíodo. Supõe-se simploriamente que as expectativas de retorno futuro são formadas com base nos retornos realizados no passado. Para qualquer prazo, é evidente uma forte deterioração da percepção do investidor quanto às oportunidades de investimento entre os subperíodos I e II e entre os subperíodos II e III.

Os gráficos 1 e 2 mostram as trajetórias dos índices Ibovespa e S&P, bem como de suas volatilidades, entre os meses de janeiro de 2007 e dezembro de 2008. Os três subperíodos amostrais acima descritos estão separados por linhas pretas verticais. Estes gráficos ajudam a compreender as razões por trás das mudanças nas condições de mercado entre estes subperíodos. O subperíodo I, entre janeiro e julho de 2007, é marcado pelo otimismo exagerado decorrente do excesso de liquidez mundial. Apesar do viés altista, é razoável afirmar que condições normais de mercado prevaleceram neste

período, uma vez que a volatilidade dos preços dos ativos financeiros ficou próxima a níveis historicamente normais e foi relativamente baixa em relação aos períodos posteriores. Somente nos dias finais deste período surgiram as primeiras notícias relevantes dos desdobramentos da crise do mercado de crédito imobiliário americano. Ainda em junho, o banco norte-americano Bear Stearns anunciou redução de 30% no lucro do segundo trimestre do ano por conta de perdas causadas por créditos imobiliários. No dia 24 de julho, a CountryWide Financial, a maior empresa do ramo de crédito hipotecário dos Estados Unidos, divulgou pelo terceiro trimestre consecutivo uma queda nos lucros, reduzindo suas projeções para os meses seguintes. O preço de suas ações caiu 12% no dia. Em meados de julho, aconteceu o primeiro movimento de queda mais acentuada das bolsas e o aumento da volatilidade dos mercados.

GRÁFICO 1
Ibovespa: índice e volatilidade

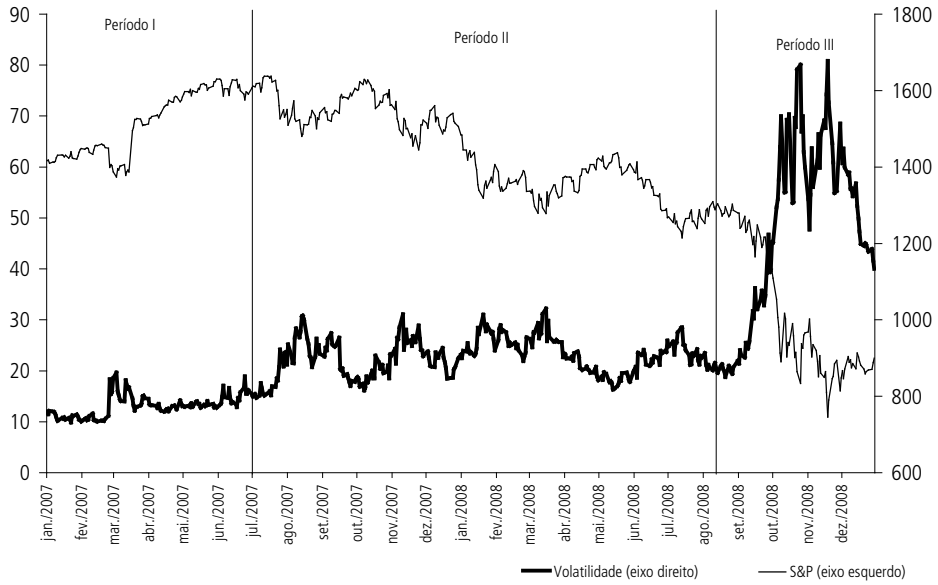


Fonte dos dados: Bloomberg.
Nota: Volatilidade anualizada com janela móvel de três meses.

O subperíodo II, entre agosto de 2007 e agosto de 2008, caracteriza-se por um aumento sensível da volatilidade dos mercados. Nesse período, acumulam-se notícias de perdas causadas por créditos hipotecários de má qualidade. Em março de 2008, a seguradora AIG, a maior do seu ramo no mundo, registra um prejuízo de US$ 5,3 bilhões no quarto trimestre de 2007, enquanto o banco JP Morgan compra o Bear Stearns por um preço irrisório quando comparado ao seu valor de mercado um ano

antes. Em julho do mesmo ano, o banco americano IndyMac declara concordata. Como observado nos gráficos 1 e 2, a sequência de más notícias empurra a volatilidade dos mercados para um patamar claramente superior. No entanto, o Ibovespa atinge seu pico neste período, em maio de 2008, após a economia brasileira ter recebido o grau de investimento pela agência de *ratings* S&P. Havia até então o sentimento de um descolamento do Ibovespa em relação às demais bolsas ao redor do mundo, alimentado por sólidos fundamentos macroeconômicos. No entanto, a partir de meados de junho de 2008, a bolsa brasileira sofre forte e prolongada realização acompanhada pelo aumento do sentimento de aversão ao risco.

GRÁFICO 2
S&P: índice e volatilidade



Fonte dos dados: Bloomberg.
Nota: Volatilidade anualizada com janela móvel de três meses.

O subperíodo III, entre setembro e dezembro de 2008, é definido como o período de "crise instalada". O mês de setembro foi marcado por eventos que empurraram a volatilidade dos mercados fortemente para cima. Em 7 de setembro, o governo norte-americano assume o controle das gigantes do crédito imobiliário Fannie Mae e Freddie Mac e no dia 15 de setembro o banco de investimentos Lehman Brothers entra com pedido de concordata, provocando a maior queda nas bolsas americanas desde os atentados de 11 de setembro de 2001. O movimento de desalavancagem de posições, já iniciado no período anterior, acentua-se profundamente e a aversão ao risco do mercado alcança seu pico com o aumento da expectativa de uma crise sistêmica.

3.3 VARIÁVEIS EXPLICATIVAS

Todos os regressores incluídos nos modelos econométricos são variáveis categóricas, de forma que cada um deles reparte a amostra numa coleção finita de categorias. Variáveis categóricas podem ser ordinais ou nominais. A diferença entre os dois tipos reside na existência de uma relação intrinsecamente ordinal, crescente ou decrescente, entre as categorias de uma variável ordinal. As variáveis idade e patrimônio, embora originalmente quantitativas na amostra, foram transformadas em categóricas ordinais pelo agrupamento das observações em intervalos discretos, os quais foram definidos com base no significado intrínseco de seus limites e na existência de um número suficiente de observações para cada categoria. Segue adiante a descrição das variáveis explicativas:

Sexo. Variável binária. Masculino é categoria de referência.

Ocupação. Variável categórica nominal com três categorias: setor privado (variável de referência), setor público e informação não disponível. Esta é uma classificação simples e um tanto arbitrária para dividir os investidores da amostra com base no risco de seus rendimentos não financeiros. No entanto, é o melhor que pode ser feito diante das limitações da base de dados. Com as informações disponíveis sobre a profissão e/ou a situação empregatícia dos investidores, é possível classificar cada um deles como pertencendo ao setor privado ou ao setor público. Foram classificados no setor público os investidores com renda do trabalho relativamente muito pouco volátil e fracamente correlacionada com os retornos dos ativos financeiros arriscados, tais como funcionários públicos, militares, aposentados e pensionistas. Foram classificados no setor privado os investidores com renda do trabalho razoalvelmente volátil e correlacionada com os retornos dos ativos financeiros, tais como comerciantes, proprietários e funcionários de empresas privadas, profissionais liberais e autônomos. Foram classificados como não tendo informação disponível os investidores para os quais não foi possível obter informação segura quanto ao risco de seus rendimentos não financeiros.

Estado civil. Variável categórica nominal com três categorias: com cônjuge (variável de referência), sem cônjuge e sem informação disponível.

Faixa etária. Variável categórica ordinal com quatro categorias: até 30 anos, de 31 até 40 anos, de 41 até 50 anos e maior ou igual a 51 anos.

Patrimônio. Variável categórica ordinal com quatro categorias: até R$ 500 mil, de R$ 500 mil até R$ 1 milhão, de R$ 1 milhão até R$ 3 milhões e acima de R$ 3 milhões.

Antes do estudo econométrico, é conveniente realizar uma análise bruta dos dados através das tabulações cruzadas apresentadas nas tabelas 3 e 4. A tabela 3 apresenta a distribuição empírica, absoluta e relativa, da amostra entre as categorias de cada variável explicativa para os três subperíodos amostrais. É possível definir um investidor representativo para cada subperíodo. No subperíodo I, este investidor é homem com pelo menos 51 anos, possui cônjuge e patrimônio até R$ 500 mil e encontra-se alocado no setor privado. Nos subperíodos II e III, este investidor é homem, sem cônjuge, com no máximo 30 anos, alocado no setor privado e patrimônio de até R$ 500 mil.

TABELA 3
Tabulação cruzada: frequência das observações por categoria

	Período I		Período II		Período III	
	Frequência absoluta (%)	Frequência relativa (%)	Frequência absoluta (%)	Frequência relativa (%)	Frequência absoluta (%)	Frequência relativa (%)
Patrimônio						
Abaixo de R$ 500.000	2.179	46	7.458	60	7.243	61
De R$ 500.000 a R$ 1.000.000	733	16	1.694	14	1.585	13
De R$ 1.000.000 a R$ 3.000.000	1.086	23	2.055	17	1.898	16
Acima de R$ 3.000.000	719	15	1.188	10	1.080	9
Subtotal	4.717	100	12.395	100	11.806	100
Estado civil						
Com cônjuge	2.308	49	5.596	45	5.332	45
Sem cônjuge	2.230	47	6.459	52	6.162	52
Não disponível	179	4	340	3	312	3
Subtotal	4.717	100	12.395	100	11.806	100
Sexo						
Masculino	3.366	71	9.127	74	8.808	75
Feminino	1.351	29	3.268	26	2.998	25
Subtotal	4.717	100	12.395	100	11.806	100
Faixa etária						
≤ 30	1.068	23	3.953	32	3.872	33
31 - 40	1.385	29	3.493	28	3.353	28
41 - 50	836	18	1.990	16	1.841	16
≥ 50	1.428	30	2.959	24	2.740	23
Subtotal	4.717	100	12.395	100	11.806	100
Ocupação						
Setor privado	968	21	2.142	17	1.970	17
Setor público	381	8	1.236	10	1.230	10
Não disponível	3.368	71	9.017	73	8.606	73
Subtotal	4.717	100	12.395	100	11.806	100

Fonte: BNY Mellon Serviços Financeiros.

TABELA 4
Distribuição média da riqueza entre classes de fundos por nível de risco[1]
(Em %)

	Período I				Período II				Período III			
	Conservador	Moderado	Agressivo	Total	Conservador	Moderado	Agressivo	Total	Conservador	Moderado	Agressivo	Total
Patrimônio												
Abaixo de R$ 500.000	3,2	42,3	54,5	100,0	2,0	61,0	37,1	100,0	2,5	66,7	30,8	100,0
De R$ 500.000 a R$ 1.000.000	2,4	60,0	37,7	100,0	2,4	57,9	39,6	100,0	3,4	60,4	36,3	100,0
De R$ 1.000.000 a R$ 3.000.000	2,2	63,8	34,0	100,0	2,2	62,0	35,8	100,0	3,5	62,4	34,0	100,0
Acima de R$ 3.000.000	2,0	67,1	30,9	100,0	2,3	65,1	32,7	100,0	3,8	64,8	31,3	100,0
Estado civil												
Com cônjuge	2,7	59,1	38,2	100,0	2,1	62,6	35,3	100,0	2,9	65,5	31,7	100,0
Sem cônjuge	2,7	48,3	49,0	100,0	2,1	60,2	37,7	100,0	3,0	65,0	32,1	100,0
Sexo												
Masculino	2,5	52,3	45,1	100,0	1,7	62,0	36,3	100,0	2,4	66,5	31,1	100,0
Feminino	3,0	57,4	39,6	100,0	3,0	58,8	38,2	100,0	4,5	60,7	34,9	100,0
Faixa etária												
≤ 30	2,5	39,7	57,8	100,0	1,5	61,9	36,6	100,0	2,2	67,8	30,1	100,0
31-40	2,8	52,2	45,0	100,0	2,0	59,6	38,4	100,0	2,8	63,2	34,0	100,0
41-50	2,4	59,7	37,9	100,0	2,2	62,3	35,6	100,0	2,9	65,7	31,4	100,0
≥ 50	2,8	62,4	34,8	100,0	2,8	61,1	36,1	100,0	4,1	62,8	33,1	100,0
Ocupação												
Setor privado	0,9	66,2	32,9	100,0	1,8	59,3	38,9	100,0	3,3	59,4	37,3	100,0
Setor público	1,4	48,9	49,7	100,0	2,1	63,7	34,2	100,0	2,5	68,4	29,1	100,0

Fonte: BNY Mellon Serviços Financeiros.

Nota: [1]Fundos classificados como conservador (renda fixa), moderado (multimercado) ou agressivo (ações).

Cada linha da tabela 4 mostra, para os três subperíodos amostrais, a alocação de portfólio média dos investidores agrupados numa categoria de uma certa variável explicativa. Existem três classes de fundos de investimentos, separados pelo nível de agressividade em relação ao risco de mercado: fundos de renda fixa (conservadores), fundos multimercados (moderados) e fundos de ações (agressivos). Por exemplo, a primeira linha da tabela 4 mostra que, no período 1, os investidores com renda até R$ 500.000 alocaram, em média, 3,2% de sua riqueza em fundos conservadores, 42,3% de sua riqueza em fundos moderados e 54,5% de sua riqueza em fundos agressivos. Para todo investidor, a proporção média da riqueza alocada em cada classe num dado período é a média das proporções observadas no último dia útil dos meses dentro do período.

A análise da tabulação cruzada da tabela 4 com respeito ao subperíodo I, durante o qual prevaleceram condições normais de mercado, revela alguns fatos consistentes com as predições da literatura teórica. Um padrão de resultados bem diferente se observa nos subperíodos II e III, caracterizados por uma alta volatilidade dos mercados. Segue adiante os principais fatos observados para cada variável explicativa:

Ocupação. No período I, os investidores ocupados no setor público investem cerca de 50% de sua riqueza em fundos agressivos, enquanto esta proporção cai para menos que 35% no caso dos investidores ocupados no setor privado. As proporções investidas nos fundos conservadores são praticamente iguais entre as duas categorias, enquanto os investidores ocupados no setor privado investem relativamente mais em fundos moderados. Este resultado é consistente com o fato de que a renda do trabalho dos investidores ocupados no setor público é, em média, menos volátil e menos correlacionada com o retorno dos ativos financeiros arriscados do que a renda do trabalho dos investidores ocupados no setor privado. Neste caso, a teoria postula que os investidores ocupados no setor público devem alocar uma proporção relativamente maior de sua riqueza financeira nos fundos mais agressivos. Este resultado não se repete nos períodos II e III, caracterizados por uma forte volatilidade dos mercados. Pelo contrário, os investidores do setor privado investem cerca de 4,5 p.p. a mais em fundos agressivos no período II, diferença que sobe para 8 p.p. no período III.

Faixa etária. No período I, a proporção média da riqueza alocada em fundos agressivos decresce monotonicamente com a idade, enquanto o movimento inverso ocorre

com a proporção investida em fundos moderados. Novamente, as proporções investidas nos fundos conservadores são praticamente iguais entre as diversas categorias de idade. Este resultado é consistente com o argumento de que a proporção investida em ativos arriscados aumenta com a razão entre o capital humano e a riqueza financeira. Nos períodos II e III, a alocação de portfólio fica razoavelmente estável ao longo do ciclo da vida.

Patrimônio. No período I, a proporção investida em fundos agressivos decresce monotonicamente com o patrimônio do investidor. Uma queda brusca de 17 p.p. ocorre entre a primeira (até R$ 500 mil) e a segunda categoria (de R$ 500 mil a R$ 1 milhão), a partir da qual o declínio é bem mais suave. Não se observa nos períodos II e III uma tendência bem definida da alocação de portfólio, a qual situa-se na faixa entre 30% e 40% para todas as categorias.

Sexo. No período I, a proporção média investida pelos homens em fundos agressivos é aproximadamente 5 p.p. maior. Esta relação se inverte nos períodos II e III, quando então a proporção investida pelas mulheres em fundos agressivos é ligeiramente maior.

Estado civil. No período I, os investidores sem cônjuge investem quase 50% de sua riqueza em fundos agressivos, enquanto esta proporção cai para cerca de 38% no caso de investidores com cônjuge. Este resultado suporta o argumento de que investidores com cônjuge têm menor apetite por risco em decorrência de sua preocupação em garantir uma renda estável para o sustento da unidade familiar. Nos períodos II e III, não se observa entre as duas categorias uma diferença significativa na proporção investida em fundos agressivos.

4 ESTRATÉGIA EMPÍRICA

Esta seção apresenta os modelos econométricos usados na parte empírica do trabalho.

4.1 MODELO *TOBIT* CENSORADO PADRÃO

O principal objetivo do trabalho é explicar a alocação da riqueza financeira dos investidores brasileiros de alta renda entre classes de ativos com diferentes graus de risco de mercado. Para tanto, os fundos de investimento da amostra são divididos em duas classes: os fundos de renda fixa (DI e pré) e os fundos multimercado são agrupados

numa mesma classe denominada "fundos pouco agressivos", enquanto os fundos de ações são agrupados numa classe denominada "fundos muito agressivos". O nível de agressividade de um fundo depende diretamente do grau de sua exposição ao risco de mercado. A variável dependente y_i é então definida como a proporção observada da riqueza financeira do investidor *i* aplicada em fundos muito agressivos. Naturalmente, esta variável assume valores no intervalo fechado entre 0 e 1. Para todo investidor, esta variável é calculada para cada um dos três subperíodos amostrais como a média das proporções observadas no último dia útil dos meses dentro do subperíodo.

O modelo *tobit* censorado é bastante conveniente para este estudo empírico, uma vez que a distribuição amostral da variável dependente y_i, embora contínua no intervalo entre 0 e 1, concentra uma massa de probabilidade positiva nos extremos deste intervalo. Esta propriedade dos dados é usualmente explicada pela existência de restrições para o investidor assumir posições vendidas nos ativos financeiros. Para um investidor qualquer *i*, a variável observada y_i é gerada pelo processo

$$y_i = \begin{cases} 0 & \text{se} \quad y_i^* \leq 0 \\ y_i^* & \text{se} \quad 0 < y_i^* \leq 1 \\ 1 & \text{se} \quad y_i^* > 1 \end{cases}$$

tal que

$$y_i^* = x_i'\beta + \sigma\varepsilon_i$$

$$\varepsilon_i \mid x_i \sim N(0, \sigma^2)$$

onde x_i é um vetor de regressores, β e σ são parâmetros estimados conjuntamente e y_i^* é uma variável latente – não observada – que pode ser interpretada como a proporção *ótima* da riqueza financeira do investidor *i* aplicada em fundos muitos agressivos na ausência de restrições para alavancagem nos mercados dos ativos financeiros.

Duas estatísticas relevantes para este trabalho são os efeitos de cada regressor sobre a probabilidade de participação do investidor em fundos muito agressivos, denotada por $\Pr[y_i > 0 \mid x_i, \beta]$, e sobre o valor esperado da proporção ótima aplicada nestes fundos, condicionada à participação, denotada por $E[y_i^* \mid x_i, \beta, y_i > 0]$. Optou-se por calcular esta última estatística no lugar de $E[y_i \mid x_i, \beta, y_i > 0]$ porque y_i^* é a alocação

ótima desejada na ausência de restrições para alavancagem em fundos muito agressivos e, portanto, a variável mais adequada para medir a propensão do investidor a suportar o risco de mercado destes fundos. Segue diretamente da especificação do modelo acima que estas duas estatísticas são dadas por

$$\Pr[y > 0 \mid x_i, \beta] = \Phi\left(\frac{x_i'\beta}{\sigma}\right) \tag{7}$$

$$E[y_i^* \mid x_i, \beta, y_i > 0] = x_i\beta + \sigma \cdot \frac{\phi\left(\frac{x_i\beta}{\sigma}\right)}{\Phi\left(\frac{x_i\beta}{\sigma}\right)} \tag{8}$$

onde ϕ e Φ são, respectivamente, a função de densidade e de distribuição acumulada da normal padrão. A derivação da equação (8) acima usou o fato de que $E(u \mid u > c) = \frac{\phi(c)}{1 - \Phi(c)}$ para todo c, onde $u(.)$ é a distribuição normal padrão.

A estatística (7) é usada na literatura como uma medida da taxa de participação dos investidores com características x_i no mercado dos fundos muito agressivos. A taxa de participação é, por si mesma, uma variável importante no estudo da alocação de portfólio. Governos, bancos e instituições de educação financeira podem estar interessados em conhecer os principais estímulos e obstáculos para uma participação maior de diferentes grupos sociais no mercado de capitais. Por sinal, cabe destacar que uma séria limitação do modelo *tobit* é que o mesmo vetor de coeficientes β aparece nas estatísticas (7) e (8) acima. Isto implica uma relação espúria – não necessariamente observada empiricamente ou justificada teoricamente – entre a decisão de participação nos fundos muito agressivos e a alocação ótima condicionada à participação nestes fundos. Para superar este inconveniente, um modelo alternativo, conhecido na literatura como modelo Hurdle, também foi estimado com a base de dados do trabalho a fim de explicar a alocação da riqueza financeira dos investidores brasileiros de alta renda.

4.2 MODELO HURDLE

A variável dependente y_i é a mesma do modelo *tobit* censorado, ou seja, a proporção da riqueza investida em fundos muito agressivos. Inicialmente, este modelo especifica a

probabilidade de participação em fundos muito agressivos – quando $y_i > 0$ – através de um modelo *probit* binário, de forma que

$$\Pr(y_i > 0 \mid x_i, \delta) = \Phi(x_i' \delta) \tag{9}$$

onde δ é um vetor de coeficientes estimados.

Em seguida, o modelo especifica a distribuição da proporção investida em fundos muito agressivos, condicionada à participação nestes fundos. Uma primeira alternativa é usar uma distribuição lognormal, ou seja,

$$\ln y_i \mid x_i, \beta, y_i > 0 \sim N(x_i' \beta, \sigma^2)$$

No entanto, esta especificação não é plenamente adequada, uma vez que atribui probabilidade estritamente positiva ao evento $y_i > 1$, enquanto as observações amostrais da variável y_i estão censoradas à direita em 1. Por sinal, cabe esclarecer que este censoramento pode ser tanto um problema de solução de canto como um problema de *top coding*. O primeiro caso decorre naturalmente da existência de restrições para a alavancagem de carteiras de ações, de forma que as aplicações nos fundos muito agressivos estão limitadas pelos recursos próprios dos investidores. O segundo caso ocorre mesmo na ausência destas restrições porque não existe informação disponível sobre o balanço patrimonial dos investidores além da composição da riqueza financeira aplicada nos fundos cobertos pela base de dados. Neste caso, se um investidor toma emprestado para financiar aplicações em fundos agressivos num montante além de sua riqueza financeira, a proporção registrada na base de dados esbarra no teto máximo de 100%.

Uma segunda alternativa é especificar a distribuição condicional de y_i como uma lognormal censorada em 1, ou seja,

$$\begin{aligned} &\ln y_i^* \mid x_i, \beta, y_i > 0 \sim N(x_i' \beta, \sigma^2) \\ &y_i = \min[y_i^*, 1] \end{aligned} \tag{10}$$

Usando as propriedades usuais da função logaritmica, segue da especificação (10) acima que o valor esperado da proporção *ótima* da riqueza financeira investida em fundos muito agressivos, condicionada à participação nestes fundos, é dada pela expressão

$$E[y_i^* \mid x_i, \beta, y_i > 0] = \exp[x_i' \beta + \sigma^2 / 2]$$

A principal vantagem do modelo Hurdle frente ao modelo *tobit* padrão é que os parâmetros no vetor δ do processo (9), o qual governa a decisão de participação em fundos muito agressivos, podem ser diferentes dos parâmetros no vetor β do processo (10), o qual governa a decisão sobre a proporção ótima investida em fundos muito agressivos, uma vez decidida a participação nestes fundos. Neste caso, um regressor poderia ter um efeito positivo sobre a probabilidade de participação em fundos muito agressivos e um efeito negativo sobre a esperança condicionada da proporção da riqueza financeira investida nestes fundos.

Wooldridge (2002) mostra que os parâmetros da especificação (9)-(10) podem ser estimados separadamente por máxima verossimilhança, com todas as propriedades assintóticas usuais. Inicialmente, a amostra completa é usada para estimar o vetor de coeficientes δ no modelo *probit* (9). Em seguida, usa-se apenas a subamostra de indivíduos com $y_i > 0$ para estimar o vetor de coeficientes β e a volatilidade σ^2 no modelo lognormal censorado (10).

4.3 MODELO *PROBIT* ORDENADO

É comum na literatura o uso do modelo *probit* ordenado no estudo dos determinantes empíricos da alocação de portfólio de ativos financeiros. Embora os modelos *tobit* censorado e Hurdle sejam mais apropriados ao tratamento deste problema, é interessante comparar os resultados produzidos pela estimação destes modelos com os resultados produzidos pela estimação do modelo *probit* ordenado. Isto permite avaliar o ganho que o uso de modelos mais sofisticados agrega ao estudo empírico dos determinantes da alocação de portfólio.

A variável dependente y_i usada no modelo *probit* ordenado é uma categórica ordinal que assume valores de 1 a 5 em ordem crescente de proporção da riqueza investida em fundos muito agressivos. Esta variável é construída a partir da variável dependente usada na estimação dos modelos *tobit* censorado e Hurdle, ou seja, a média das proporções investidas em fundos muito agressivos no período analisado. Desta forma, segue que $y_i = 1$ quando essa proporção é menor ou igual a 20%; $y_i = 2$ quando é maior que 20% e menor ou igual a 40%; $y_i = 3$ quando é maior que 40% e menor ou igual a 60%; $y_i = 4$ quando é maior que 60% e menor ou igual a 80% e $y_i = 5$ quando é

maior que 80%. Cabe lembrar que somente os fundos de ações são classificados como fundos muito agressivos, enquanto os fundos de renda fixa (DI e pré) e os fundos multimercado são classificados como pouco agressivos.

Para um investidor aleatório *i*, a variável observada y_i é gerada pelo processo

$$\Pr(y_i = 1 \mid x_i, \beta, \gamma) = \Pr(w_i \leq \gamma_1 \mid x_i, \beta, \gamma) = G(\gamma_1 - x_i'\beta)$$

$$\Pr(y_i = 2 \mid x_i, \beta, \gamma) = \Pr(\gamma_1 \leq w_i \leq \gamma_2 \mid x_i, \beta, \gamma) = G(\gamma_2 - x_i'\beta) - G(\gamma_1 - x_i'\beta)$$

$$\Pr(y_i = 3 \mid x_i, \beta, \gamma) = \Pr(\gamma_2 \leq w_i \leq \gamma_3 \mid x_i, \beta, \gamma) = G(\gamma_3 - x_i'\beta) - G(\gamma_2 - x_i'\beta)$$

$$\Pr(y_i = 4 \mid x_i, \beta, \gamma) = \Pr(\gamma_3 \leq w_i \leq \gamma_4 \mid x_i, \beta, \gamma) = G(\gamma_4 - x_i'\beta) - G(\gamma_3 - x_i'\beta)$$

$$\Pr(y_i = 5 \mid x_i, \beta, \gamma) = \Pr(w_i > \gamma_4 \mid x_i, \beta, \gamma) = 1 - G(\gamma_4 - x_i'\beta)$$

onde x_i é um vetor de regressores, β e γ são parâmetros estimados conjuntamente por máxima verossimilhança e $\Phi(z)$ é a distribuição acumulada da normal padrão. É importante observar que o efeito marginal de x_i sobre a distribuição de probabilidade da variável y_i não é linear. Seu tamanho e sentido dependem não somente de β, mas também do vetor de regressores x_i. Desta forma, a fim de comparar os efeitos marginais de diferentes regressores sobre a distribuição de y_i, é preciso calculá-los para uma mesma realização de x_i.

O modelo *probit* ordenado não permite calcular uma estimativa da taxa de participação nos fundos muito agressivos, aqui definida como a probabilidade de uma proporção estritamente positiva da riqueza financeira alocada nestes fundos, ou seja, $\Pr(y_i > 0 \mid x_i, \beta, \gamma)$. Isto acontece porque a categoria com valor $y_i = 1$ não discrimina entre os investidores totalmente fora dos fundos muito agressivos e os investidores com uma pequena proporção de sua riqueza nestes fundos. Como explicado acima, esta é uma séria limitação do modelo, uma vez que a taxa de participação é, por si mesma, uma variável relevante no estudo da alocação de portfólio. Dado que a taxa de participação não pode ser estimada, também não é possível diferenciar os efeitos

de cada regressor sobre a probabilidade de participação em fundos muito agressivos e sobre a proporção investida nestes fundos, condicionada à participação nos mesmos. Isto é outra séria limitação do modelo, uma vez que os determinantes demográficos e socioeconômicos da decisão de entrar num mercado podem ser bem diferentes dos determinantes da decisão de quanto investir neste mercado.

5 RESULTADOS

Esta seção descreve os resultados obtidos na parte empírica do trabalho, os quais são interpretados à luz do modelo teórico da seção 2. A fim de comparar o comportamento dos investidores em diferentes condições de mercado, o trabalho analisa separadamente os três períodos descritos na seção 3. O período I caracteriza-se por condições normais de mercado. O período II caracteriza-se pelo aumento ainda discreto da volatilidade dos mercados nos meses imediatamente anteriores ao estouro da crise de 2008. O período III caracteriza-se pelo aumento abrupto da volatilidade dos mercados nos meses de crise instalada. As tabelas 5 e 6 apresentam, respectivamente, os resultados da estimação do modelo *tobit* censorado e do modelo Hurdle para os três períodos. Estas tabelas mostram o efeito estimado de cada regressor sobre a probabilidade de participação em fundos muito agressivos, dado pela estatística $\Delta \Pr[y_i > 0 \mid x_i]$, e sobre o valor esperado da proporção ótima aplicada nestes fundos, condicionada à participação, dada pela estatística $\Delta E[y^* \mid x_i, y > 0]$. Optou-se por calcular a esperança condicional da proporção *ótima* y^*, em vez da proporção *efetiva* y, porque a primeira variável é a proporção desejada pelo investidor, refletindo mais precisamente seu apetite pelos fundos muito agressivos, enquanto a segunda variável está limitada pela existência de restrições para alavancagem. Finalmente, a tabela 7 apresenta os resultados da estimação do modelo *probit* ordenado para os três períodos. Esta tabela mostra o efeito de cada regressor sobre a distribuição de probabilidade da proporção aplicada em fundos muito agressivos. Em todas as tabelas, o efeito de cada regressor sobre qualquer estatística estimada, seja ela uma probabilidade ou um valor esperado, é medido pela variação desta estatística em p.p. Segue adiante uma análise dos resultados encontrados para o efeito de cada regressor sobre a alocação de portfólio.

TABELA 5
Modelo *tobit* censorado
Variável dependente (y): proporção da riqueza investida nos fundos muito agressivos

Variável explicativa	β	Valor-p	ΔPr $[y > 0 \mid x]$	$\Delta E\,[y^* \mid x,\, y > 0]$
Período I: janeiro/2007 a julho/2007 (número de observações: 4.717)				
Constante	0,6986	0,0000		
Mulher	–0,3362	0,0000	–7,0085	–14,5103
Setor público	0,7715	0,0000	14,0304	39,4943
Ocupação n.a.	0,4230	0,0000	8,1269	20,5301
Sem cônjuge	0,0926	0,2059	1,8549	4,2515
Estado civil n.a.	0,2730	0,1003	5,3535	12,9373
< 30 anos	-	-	-	-
31-40 anos	–0,3709	0,0001	–7,7506	–15,9199
41-50 anos	–0,0861	0,3670	–1,8523	–3,4257
> 50 anos	–0,1494	0,1148	–3,2380	–5,7496
< 0,5 milhão				
0,5-1 milhão	–0,5574	0,0000	–11,7774	–23,2202
1-3 milhões	–0,0810	0,4265	–1,7602	–3,0647
> 3 milhões	–0,0911	0,3751	–1,9822	–3,3101
Período II: agosto/2007 a agosto/2008 (número de observações: 12.399)				
Constante	–0,3602	0,0001		
Mulher	0,1421	0,0166	2,3476	4,7871
Setor público	–0,3971	0,0001	–6,4237	–12,5795
Ocupação n.a.	–0,1808	0,0080	–2,9547	–5,8936
Sem cônjuge	0,1390	0,0213	2,2949	4,6510
Estado civil n.a.	0,5824	0,0002	9,6629	20,7848
< 30 anos	-	-	-	-
31-40 anos	0,1660	0,0231	2,7437	5,5908
41-50 anos	–0,1386	0,0890	–2,2925	–4,7065
> 50 anos	0,0979	0,2400	1,6167	3,3044
< 0,5 milhão	-	-	-	-
0,5-1 milhão	0,2166	0,0066	3,5833	7,3576
1-3 milhões	–0,1324	0,1507	–2,1938	–4,5545
> 3 milhões	–0,1277	0,2085	–2,1038	–4,2725
Período III: setembro/2008 a dezembro/2008 (número de observações: 11.818)				
Constante	–0,7097	0,0000		
Mulher	0,2758	0,0001	3,9019	8,7933
Setor público	–0,6858	0,0000	–9,2004	–19,8682
Ocupação n.a.	–0,4804	0,0000	–6,5396	–14,2124
Sem cônjuge	0,1229	0,0908	1,7287	3,8343
Estado civil n.a.	0,6225	0,0011	8,8885	20,6972
< 30 anos	-	-	-	-
31 - 40 anos	0,2774	0,0016	3,9246	8,8864
41 - 50 anos	–0,2385	0,0159	–3,3789	–7,7147
> 50 anos	0,0982	0,3326	1,3847	3,1034
< 0,5 milhão	-	-	-	-
0,5 - 1 milhão	0,4792	0,0000	6,8202	15,7197
1-3 milhões	–0,0519	0,6422	–0,7478	–1,7873
> 3 milhões	–0,1576	0,2039	–2,2594	–5,3190

Fonte: BNY Mellon Serviços Financeiros.

Notas: [1] ΔPr$[y > 0|x]$: variação (em p.p.) da probabilidade de participação nos fundos muito agressivos.

[2] $\Delta E\,[y^* \mid x,\, y > 0]$: variação (em p.p.) do valor esperado da proporção ótima investida nos fundos muito agressivos, condicionado à participação nestes fundos.

TABELA 6
Modelo Hurdle
Variável dependente (y): proporção da riqueza investida nos fundos muito agressivos

Variável explicativa	δ	Valor-p	β	Valor-p	$\Delta Pr\ [y > 0\|x]$	$\Delta E\ [y^*\|x, y > 0]$
Período I: janeiro/2007 a julho/2007 (número de observações: 4.717)						
Constante	0,3398	0,0000	0,4787	0,0000		
Mulher	–0,2204	0,0000	–0,0127	0,7637	–8,5495	–2,7080
Setor público	0,3168	0,0001	0,3667	0,0000	11,1292	95,0257
Ocupação n.a.	0,1030	0,0258	0,3299	0,0000	3,8047	83,8407
Sem cônjuge	0,0349	0,4219	0,0413	0,3229	1,3056	9,0419
Estado civil n.a.	0,1358	0,1710	0,0757	0,4178	4,9808	16,8596
< 30 anos	-	-	-	-	-	-
31-40 anos	–0,1032	0,0699	–0,2855	0,0000	–3,9492	–53,2663
41-50 anos	–0,0869	0,1264	0,0337	0,5291	–3,4010	5,5230
> 50 anos	–0,0798	0,1541	–0,0228	0,6690	–3,1638	–3,7669
< 0,5 milhão	-	-	-	-	-	-
0,5-1 milhão	–0,1481	0,0085	–0,4378	0,0000	–5,6985	–76,0495
1-3 milhões	0,0162	0,7893	–0,1215	0,0291	0,6353	–15,8439
> 3 milhões	–0,0741	0,2238	–0,0238	0,6722	–2,9140	–2,8827
Período II: agosto/2007 a agosto/2008 (número de observações: 12.399)						
Constante	–0,1988	0,0000	0,5319	0,0000		
Mulher	0,0475	0,0701	–0,0075	0,7717	1,8643	–1,5907
Setor público	–0,2379	0,0000	0,1509	0,0009	–9,0044	34,8825
Ocupação n.a.	–0,1410	0,0000	0,1257	0,0000	–5,4213	28,6798
Sem cônjuge	0,0664	0,0130	–0,0024	0,9264	2,6109	–0,5156
Estado civil n.a.	0,2950	0,0000	–0,0209	0,7288	11,7104	–4,4210
< 30 anos	-	-	-	-	-	-
31-40 anos	0,1306	0,0000	–0,1929	0,0000	5,1595	–37,5736
41-50 anos	–0,0770	0,0336	0,0373	0,2680	–3,0551	6,7032
> 50 anos	0,0272	0,4641	0,0058	0,8635	1,0753	1,0645
< 0,5 milhão	-	-	-	-	-	-
0,5-1 milhão	0,2198	0,0000	–0,3207	0,0000	8,7148	–58,7691
1-3 milhões	0,0212	0,6105	–0,1774	0,0000	0,8434	–25,2640
> 3 milhões	–0,0345	0,4525	–0,0778	0,0398	–1,3757	–9,7463
Período III: setembro/2008 a dezembro/2008 (número de observações: 11.818)						
Constante	–0,2893	0,0000	0,6450	0,0000		
Mulher	0,0876	0,0014	0,0440	0,2078	3,3910	12,1714
Setor público	–0,2943	0,0000	0,0748	0,2185	–10,6434	21,0196
Ocupação n.a.	–0,2191	0,0000	0,0787	0,0328	–8,0600	22,1583
Sem cônjuge	0,0523	0,0586	–0,0140	0,6913	2,0147	–3,7611
Estado civil n.a.	0,2551	0,0005	–0,0028	0,9730	10,0194	–0,7634
< 30 anos	-	-	-	-	-	-
31-40 anos	0,1458	0,0000	–0,1682	0,0002	5,6763	–41,8886
41-50 anos	–0,0952	0,0118	–0,0095	0,8343	–3,7262	–2,1565
> 50 anos	0,0015	0,9697	0,0911	0,0478	0,0570	21,6080
< 0,5 milhão	-	-	-	-	-	-
0,5-1 milhão	0,2619	0,0000	–0,2812	0,0000	10,2897	–66,3373
1-3 milhões	0,0650	0,1321	–0,2242	0,0000	2,5908	–41,0226
> 3 milhões	–0,0467	0,3307	–0,0800	0,1204	–1,8643	–12,5480

Fonte: BNY Mellon Serviços Financeiros.

Notas: [1] $\Delta Pr[y > 0|x]$: variação (em p.p.) da probabilidade de participação nos fundos muito agressivos.

[2] $\Delta E\ [y^*|x, y > 0]$: variação (em p.p.) do valor esperado da proporção ótima investida nos fundos muito agressivos, condicionado à participação nestes fundos.

TABELA 7
Modelo *Probit* ordenado
Variável dependente *y* (categórica ordinal): proporção da riqueza investida nos fundos muito agressivos

Variável explicativa	β	Valor-p	ΔPr [$y \leq 1 \mid x$]	ΔPr [$y \leq 2 \mid x$]	ΔPr [$y \leq 3 \mid x$]	ΔPr [$y \leq 4 \mid x$]
Período I: janeiro/2007 a julho/2007 (número de observações: 4.717)						
Mulher	–0,1961	0,0000	7,7661	7,8043	7,7082	7,6223
Setor público	0,4669	0,0000	–16,7785	–17,7329	–18,2057	–18,3501
Ocupação n.a.	0,2764	0,0000	–10,3584	–10,7952	–10,9630	–10,9903
Sem cônjuge	0,0599	0,1474	–2,3224	–2,3807	–2,3871	–2,3781
Estado civil n.a.	0,1710	0,0672	–6,5298	–6,7510	–6,8139	–6,8100
< 30 anos	-	-	-	-	-	-
31-40 anos	–0,1983	0,0002	7,8512	7,8885	7,7904	7,7031
41-50 anos	–0,0719	0,1848	2,8670	2,8209	2,7416	2,6896
> 50 anos	–0,0568	0,2923	2,2581	2,1997	2,1216	2,0736
< 0,5 milhão	-	-	-	-	-	-
0,5-1 milhão	–0,3281	0,0000	13,0175	12,9491	12,6921	12,5037
1-3 milhões	–0,0518	0,3717	2,0427	1,9729	1,8904	1,8417
> 3 milhões	–0,0808	0,1706	3,1493	3,0107	2,8623	2,7778
Período II: agosto/2007 a agosto/2008 (número de observações: 12.399)						
Mulher	0,0367	0,1483	–1,4330	–1,3944	–1,3517	–1,3135
Setor público	–0,1581	0,0004	6,0179	5,7962	5,5712	5,3795
Ocupação n.a.	–0,0703	0,0163	2,7112	2,6233	2,5310	2,4509
Sem cônjuge	0,0674	0,0090	–2,6393	–2,5724	–2,4969	–2,4289
Estado civil n.a.	0,2419	0,0003	–9,5756	–9,4201	–9,2149	–9,0169
< 30 anos	-	-	-	-	-	-
31-40 anos	0,0737	0,0180	–2,8870	–2,8148	–2,7329	–2,6591
41-50 anos	–0,0639	0,0675	2,5062	2,4447	2,3747	2,3112
> 50 anos	0,0360	0,3140	–1,4107	–1,3741	–1,3331	–1,2963
< 0,5 milhão	-	-	-	-	-	-
0,5-1 milhão	0,0783	0,0216	–3,0690	–2,9929	–2,9065	–2,8284
1-3 milhões	–0,0874	0,0275	3,4234	3,3370	3,2394	3,1514
> 3 milhões	–0,0802	0,0692	3,0809	2,9766	2,8684	2,7750
Período III: setembro/2008 a dezembro/2008 (número de observações:11.818)						
Mulher	0,0897	0,0009	–3,3971	–3,2760	–3,1840	–3,1134
Setor público	–0,2242	0,0000	7,9692	7,5691	7,2848	7,0745
Ocupação n.a.	–0,1508	0,0000	5,4560	5,2002	5,0160	4,8788
Sem cônjuge	0,0545	0,0448	–2,0549	–1,9782	–1,9205	–1,8764
Estado civil n.a.	0,2006	0,0049	–7,7154	–7,4818	–7,2977	–7,1539
< 30 anos	-	-	-	-	-	-
31-40 anos	0,1015	0,0018	–3,8516	–3,7165	–3,6135	–3,5343
41-50 anos	–0,0990	0,0076	3,7591	3,6277	3,5274	3,4503
> 50 anos	0,0452	0,2361	–1,7028	–1,6390	–1,5909	–1,5542
< 0,5 milhão	-	-	-	-	-	-
0,5-1 milhão	0,1498	0,0000	–5,7245	–5,5371	–5,3919	–5,2796
1-3 milhões	–0,0553	0,1888	2,1404	2,0799	2,0313	1,9931
> 3 milhões	–0,0773	0,1017	2,9389	2,8372	2,7594	2,6996

Fonte: BNY Mellon Serviços Financeiros.

Notas: [1] $y = 1, 2, 3, 4, 5$ indica probabilidade da riqueza investida nos fundos muito agressivos entre 0% e 20%, 20% e 40%, 40% e 60%, 60% e 80% e 80 e 100% respectivamente.

[2] ΔPr [$y \leq t \mid x$]: variação (em p.p.) da probabilidade de $y \leq t$.

Ocupação. No período I, caracterizado por condições normais de mercado, é inequívoco que os investidores ocupados no setor público são bem mais inclinados a tomar posições nos fundos muito agressivos do que os investidores ocupados no setor privado. Este resultado é robusto em relação ao modelo estimado. Nos modelos *tobit* censorado e Hurdle, a ocupação do investidor no setor público faz a probabilidade de participação em fundos muito agressivos aumentar cerca de 14,03 p.p. e 11,13 p.p. em relação ao investidor ocupado no setor privado, respectivamente; ao passo que a proporção ótima investida em fundos muito agressivos, condicionada à participação nestes fundos, aumenta em torno de 39,49 p.p. e 95,03 p.p., respectivamente. Estes efeitos são significativos ao nível de 1%. Os resultados da estimação do modelo *probit* ordenado apontam na mesma direção. A probabilidade de uma proporção maior aplicada nos fundos muito agressivos aumenta com a ocupação no setor público, ao nível de significância de 1%. Por exemplo, a probabilidade de uma proporção maior que 20% em fundos muito agressivos aumenta cerca de 16,78 p.p.

Estes resultados são explicados pelo fato de que a renda não financeira (incluindo a renda do trabalho) dos investidores ocupados no setor privado é, em média, mais volátil e mais correlacionada com o retorno dos fundos muito agressivos (fundos de ações) do que a renda não financeira dos investidores ocupados no setor público. Como explicado na seção 2, quanto menor a correlação σ_{RL} entre o retorno do ativo arriscado e a renda do trabalho, maior o valor deste ativo como proteção (*hedge*) contra choques nesta renda e, portanto, maior a proporção da riqueza financeira alocada no ativo arriscado. Além disso, a mesma seção explica que o valor do capital humano declina com a volatilidade da renda do trabalho. Como o capital humano equivale a uma dotação implícita não transacionável do ativo livre de risco, quanto maior a volatilidade da renda do trabalho, maior a proporção ótima da riqueza financeira alocada no ativo arriscado.

Um resultado a princípio surpreendente é que o padrão de resultados verificado no período I de situação normal de mercado se inverte notoriamente nos períodos II e III, caracterizados pelo aumento da volatilidade dos mercados e pela eclosão da crise financeira de 2008. No modelo *tobit* censorado, a ocupação no setor público diminui significativamente tanto a probabilidade de participação nos fundos muito agressivos como a proporção ótima alocada nestes fundos, condicionada à participação nos mesmos. Os resultados do modelo *probit* ordenado vão na mesma direção. Já no modelo Hurdle, a probabilidade de participação também diminui com a ocupação no

setor público, enquanto a proporção ótima condicionada caminha na direção oposta, embora numa intensidade bem menor que no período normal de mercado. Por que os investidores ocupados no setor público investem relativamente menos nos fundos muito agressivos nos períodos de crise? Uma possível resposta se baseia numa das predições do modelo de alocação de portfólio apresentado na seção 2, a qual foi denominada c*ontrarian investment strategy*. O incrível desempenho dos fundos muito agressivos no período I, imediatamente anterior à crise, quando então os investidores ocupados no setor público estavam relativamente bem mais posicionados nestes fundos, empurrou a razão entre capital humano e riqueza financeira destes investidores para um nível abaixo da razão observada para os investidores ocupados no setor privado, explicando assim a maior agressividade destes últimos nos períodos II e III.

Faixa etária. No período I, caracterizado por condições normais de mercado, apenas a passagem da primeira faixa etária (até 30 anos) para a segunda faixa etária (de 31 até 40 anos) exerce um efeito significativo sobre a alocação de portfólio. A passagem da segunda para a terceira faixa etária (de 41 até 50 anos) e a passagem da terceira para a quarta faixa etária (mais de 50 anos) não exerce efeito significativo ao nível de 10% sobre a alocação de portfólio. Todos os modelos sugerem que os investidores reduzem a proporção da riqueza aplicada em fundos muito agressivos ao migrarem da primeira para a segunda faixa etária. No modelo *probit* ordenado, a probabilidade de o investidor aplicar mais de 20% de sua riqueza nos fundos muito agressivos diminui cerca de 7,85 p.p. Já nos modelos *tobit* censorado e Hurdle, a probabilidade de participação em fundos muito agressivos declina, respectivamente, cerca de 7,75 p.p. e 3,95 p.p., respectivamente, enquanto a proporção ótima investida nestes fundos, condicionada à participação, declina cerca de 15,92 p.p. e 53,27 p.p., respectivamente. Em geral, todos estes efeitos são significativos ao nível de 1%, com a exceção do efeito sobre a proporção investida no modelo Hurdle, cuja significância alcança apenas o nível de 10%. É importante frisar que a direção dos efeitos é a mesma nos três modelos, apesar da discrepância dos valores encontrados. Como interpretar esses resultados à luz da teoria? A razão entre o capital humano e a riqueza financeira flutua ao longo do ciclo da vida, alterando a alocação ótima de portfólio. À medida que a idade avança, o estoque de capital humano declina com a redução da extensão do fluxo de salários futuros, enquanto a riqueza financeira aumenta através do acúmulo das poupanças passadas destinadas ao financiamento da aposentadoria. Neste caso, pelas razões explicadas pelo modelo de alocação de portfólio da seção 2, a proporção ótima investida em fundos muito agressivos tende a diminuir.

O padrão de resultados encontrado no período I é alterado com a deterioração das condições de mercado nos períodos II e III. Nestes dois períodos, a passagem da primeira para a segunda faixa etária elevou a posição em fundos muito agressivos. No modelo *tobit* censorado, a probabilidade de participação em fundos muito agressivos aumenta cerca de 2,74 p.p. e 3,92 p.p. nos períodos II e III, respectivamente, enquanto a proporção ótima investida, condicionada à participação, aumenta cerca de 5,59 p.p. e 8,89 p.p., respectivamente. No modelo *probit* ordenado, a probabilidade de o investidor aplicar mais de 20% de sua riqueza nos fundos muito agressivos aumenta cerca de 2,89 p.p. e 3,85 p.p. nos períodos II e III, respectivamente. Já no modelo Hurdle, a probabilidade de participação nos fundos muito agressivos também aumenta, enquanto a proporção ótima condicional mantém a direção observada no período I, embora numa intensidade menor. Por que razão os investidores mais novos investiram relativamente menos nos fundos muito agressivos nos períodos mais turbulentos? Recorre-se novamente ao argumento da estratégia ótima de investimento conhecida como *contrarian investment strategy*. O desempenho espetacular dos fundos muito agressivos no primeiro período elevou substancialmente a riqueza financeira dos investidores mais jovens, até então relativamente mais alocados nesses fundos, trazendo a razão entre capital humano e renda financeira desses investidores para um patamar inferior ao dos investidores da faixa etária superior.

Outro efeito significativo observado nos períodos II e III é que a passagem da segunda para a terceira faixa etária reduz a alocação nos fundos muito agressivos. O modelo Hurdle mostra que isto se deve apenas à menor taxa de participação nestes fundos, a qual declina cerca de 3,06 p.p. e 3,73 p.p. nos períodos II e III, respectivamente. A direção deste efeito é consistente com o argumento de que o investidor torna-se mais conservador à medida que sua idade avança por conta da menor razão entre o capital humano e a riqueza financeira.

Sexo. No período I, caracterizado por condições normais de mercado, os resultados mostram claramente que as mulheres investem uma proporção relativamente menor de sua riqueza financeira nos fundos muito agressivos. O resultado é robusto em relação aos modelos estimados. No modelo *probit* ordenado, a probabilidade de as mulheres investirem mais de 20% de sua riqueza nos fundos muito agressivos é cerca de 7,77 p.p. menor em relação aos homens. Este efeito é significativo ao nível de 1%. Nos modelos *tobit* censorado e Hurdle, a probabilidade de participação das mulheres

nos fundos muito agressivos é cerca de 7,01 p.p. e 8,55 p.p. menor, respectivamente. Novamente, o efeito é significativo ao nível de 1% em ambos os modelos. No entanto, a diferença entre homens e mulheres com respeito à proporção ótima investida em fundos muito agressivos, condicionada à participação, é significativa apenas no modelo *tobit* censorado. Neste modelo, é ótimo para as mulheres investirem cerca de 14,51 p.p. a menos que os homens, sendo esta diferença significativa ao nível de 1%. Já no modelo Hurdle, esta diferença não é significativa ao nível de 10%. Esta discrepância de resultados ilustra muito bem a sugerida superioridade do modelo Hurdle frente ao modelo *tobit* censorado, uma vez que o primeiro permite um efeito diferenciado das variáveis explicativas sobre a probabilidade de participação e a proporção ótima investida, condicionada à participação. Com base apenas no modelo *tobit* censorado, o pesquisador é equivocadamente levado a acreditar que a menor alocação das mulheres em fundos muito agressivos é explicada tanto pela menor probabilidade de participação nestes fundos como pela menor proporção ótima investida, condicionada à participação. No entanto, o modelo Hurdle mostra que esta conclusão é incorreta. Neste modelo, isto se deve apenas à menor taxa de participação das mulheres nos fundos muito agressivos.

Nos períodos II e III, caracterizados pelo acirramento da volatilidade dos mercados, ocorre uma reversão da tendência observada no período I. No modelo *probit* ordenado, verifica-se no período III que a probabilidade de as mulheres investirem mais de 20% em fundos muito agressivos é cerca de 3,40 p.p. mais elevada em relação aos homens. Esta diferença é significativa ao nível de 1%. No entanto, este modelo não aponta uma diferença significativa entre homens e mulheres – ao nível de 10% – no período II. No modelo *tobit* censorado, a probabilidade de participação das mulheres em fundos muito agressivos nos períodos II e III é cerca de 2,35 p.p. e 3,90 p.p. maior, respectivamente, enquanto a proporção ótima investida, condicionada à participação, é cerca de 4,79 p.p. e 8,79 p.p. maior, respectivamente. Este efeito é significativo aos nível de 5% e 1% nos períodos II e III, respectivamente. O modelo Hurdle também sugere que a probabilidade de participação das mulheres em fundos muito agressivos é significativamente maior nos períodos II e III, superando a participação dos homens em cerca de 1,86 p.p. e 3,39 p.p., respectivamente. No entanto, ao contrário do modelo *tobit* censorado, o modelo Hurdle sugere que a diferença entre homens e mulheres no que tange à proporção ótima investida, condicionada à participação, não é significativa nestes períodos. De uma forma geral, o modelo Hurdle sugere que, nos três períodos, o comportamento de homens e mulheres pode diferir quanto à decisão de entrada no

mercado de fundos muito agressivos (mercado de ações). Contudo, uma vez tomada esta decisão, não se observa diferença significativa na alocação de portfólio entre investidores de sexos diferentes.

As diferenças observadas entre os sexos nos três períodos com respeito à taxa de participação em fundos muito agressivos são de certa forma surpreendentes, uma vez que a teoria convencional não sugere nenhuma razão para homens e mulheres diferirem nas suas decisões de portfólio. Como observado na subseção 2.3, é preciso então lançar mão dos fatos estilizados reunidos pelas finanças comportamentais para racionalizar os resultados empíricos aqui encontrados. Neste caso, pode-se conjecturar com base nos resultados encontrados para o período I, caracterizado por condições normais de mercado, que as mulheres são menos propensas a investir nos fundos mais agressivos em virtude de sua maior aversão ao risco. Por sua vez, a reversão deste padrão de resultados nos períodos II e III pode ser novamente explicada pelo argumento conhecido como *contrarian investment strategy*, visto que o espetacular desempenho dos fundos muito agressivos (fundos de ações) no período I empurrou a razão entre o capital humano e a riqueza financeira dos homens para um nível inferior ao das mulheres.

Patrimônio. Nas condições normais de mercado observadas no período I, somente a passagem do primeiro para o segundo intervalo da variável patrimônio exerce um efeito significativo – ao nível de 1% – sobre a alocação de portfólio. Neste caso, os três modelos mostram que os investidores com patrimônio na faixa entre R$ 500 mil e R$ 1 milhão são menos inclinados a investir nos fundos muito agressivos do que os investidores com patrimônio na faixa até R$ 500 mil. No modelo *probit* ordenado, a probabilidade de investir mais de 20% nos fundos muito agressivos declina cerca de 13,02 p.p. Já nos modelos *tobit* censorado e Hurdle, a probabilidade de participação nos fundos muito agressivos declina cerca de 11,78 p.p. e 5,70 p.p., respectivamente, enquanto a alocação ótima esperada nestes fundos, condicionada à participação, declina cerca de 23,22 p.p. e 76,05 p.p., respectivamente.

Como interpretar este menor apetite por risco dos investidores mais ricos? À princípio, pode-se argumentar que o aumento do patrimônio – *proxy* para a riqueza financeira – acarreta um declínio da razão entre o capital humano e a riqueza financeira e, portanto, uma menor alocação nos fundos muito agressivos. No entanto, uma vez que as regressões estimadas neste trabalho não estão controladas pelo tamanho

do capital humano dos investidores, não é possível testar aqui este argumento. Pelo contrário, o mais provável é que o capital humano e o patrimônio estejam fortemente correlacionados, de forma que um aumento desta variável não seja acompanhado por uma mudança significativa na razão entre o capital humano e a riqueza financeira. Além disso, a menor taxa de participação dos investidores mais ricos nos fundos muito agressivos conflita com a existência de custos fixos de entrada nos mercados dos ativos mais arriscados e complexos. Os custos de conhecer, acompanhar e participar do mercado de renda variável são maiores do que no mercado de renda fixa, onde os riscos são bem limitados. Como o tamanho destes custos independe do volume total investido, investidores mais ricos e, portanto, com maior volume de aplicação, enfrentam um custo unitário de entrada menor, de forma que são mais prováveis de participação nos fundos muito agressivos.

Uma possível explicação para a menor demanda dos investidores mais ricos por fundos muito agressivos baseia-se no efeito da volatilidade da renda do trabalho e de sua correlação com o retorno dos ativos arriscados sobre a alocação de portfólio. Investidores de baixa renda são, em geral, empregados que recebem um salário razoavelmente constante, pouco dependente do nível de atividade da economia, ao passo que investidores de alta renda auferem rendimentos em boa parte atrelados ao ritmo dos negócios, seja na forma de salário variável ou participação nos lucros nas empresas. Muitos destes investidores de alta renda são donos de seus próprios negócios. Como explicado na seção 2, pode-se dizer então que o capital humano dos investidores de alta renda "assemelha-se" bem menos a uma dotação implícita do ativo livre de risco do que o capital humano dos investidores de baixa renda. Logo, o efeito positivo da existência de capital humano sobre a proporção investida em fundos muito agressivos é relativamente maior para os investidores de baixa renda.

Como ocorre com as variáveis idade e ocupação, também se verifica nos períodos II e III uma reversão dos resultados observados no período I. Novamente, pode-se conjecturar que isto se deve ao desempenho excepcional do mercado de ações no período I, o qual reduziu substancialmente a razão entre o capital humano e a riqueza financeira dos investidores bem posicionados nos fundos muito agressivos neste período. No modelo *tobit* censorado, observa-se nos períodos II e III que os investidores com patrimônio na faixa entre R$ 500 mil e R$ 1 milhão investem proporcionalmente mais nos fundos muito agressivos do que os investidores com patrimônio na faixa até

R$ 500 mil, tanto pela maior probabilidade de participação nestes fundos, como pela maior alocação ótima esperada, condicionada à participação. Este efeito é significativo ao nível de 1%. Já no modelo Hurdle, a probabilidade de participação nos fundos muito agressivos também aumenta significativamente com o patrimônio, enquanto a proporção ótima investida, condicionada à participação, caminha na direção oposta, embora numa intensidade menor que no período de condições normais de mercado. Uma vez mais, as diferentes conclusões dos modelos *tobit* censorado e Hurdle mostram que este último é mais adequado para a análise dos determinantes empíricos da alocação de portfólio, uma vez que permite aos regressores um efeito distinto sobre a probabilidade de participação e a alocação ótima esperada, condionada à participação.

Estado civil. Nas condições normais de mercado observadas no período I, os três modelos estimados sugerem que a alocação de portfólio não difere significativamente – ao nível de 10% – ente investidores com e sem cônjuge. Por outro lado, nos períodos II e III, os investidores sem cônjuge investem significativamente mais nos fundos agressivos. Enquanto o modelo *tobit* censorado atribui esse efeito tanto à maior taxa de participação quanto à maior proporção ótima condicional, o modelo Hurdle mostra que apenas o efeito sobre a taxa de participação é significativo. Isto significa que, uma vez tomada a decisão de participação em fundos agressivos, não há distinção entre o comportamento de investidores solteiros e casados quanto à alocação de portfólio. Esses resultados constituem evidência empírica consistente com o argumento de que investidores com dependentes são relativamente mais avessos ao risco em virtude de sua preocupação em garantir uma renda estável para a segurança financeira da família.

6 CONCLUSÃO

Usando uma base de dados com informação desagregada a nível do investidor sobre aplicações em fundos de investimento, o trabalho estima o efeito de algumas variáveis demográficas, sociais e econômicas sobre a alocação da riqueza financeira de uma amostra de investidores brasileiros entre diferentes classes de ativos, os quais se distinguem basicamente pelo risco de mercado. Os resultados observados no período caracterizado por condições normais de mercado, compreendido entre janeiro e julho de 2007, são razoavelmente consistentes com as predições dos avanços recentes da teoria de alocação de portfólio.

Em especial, os resultados para as variáveis ocupação, patrimônio e faixa etária corroboram o argumento de que a proporção da riqueza financeira alocada nos ativos mais arriscados aumenta com a razão entre o capital humano e a riqueza financeira. Isto ocorre porque o capital humano pode ser interpretado como uma dotação implícita não transacionável de um ativo livre de risco. Consequentemente, investidores relativamente mais jovens, dotados de maior estoque de capital humano e menor estoque de riqueza financeira, revelam maior inclinação a investir no mercado de ações. O mesmo ocorre em relação aos investidores ocupados no setor público, cuja renda do trabalho é pouco volátil e pouco correlacionada com o retorno dos ativos arriscados, de forma que a mesma tem mais *semelhança* com o fluxo de caixa de um ativo livre de risco do que a renda dos investidores ocupados no setor privado. Além disso, partindo da premissa de que a renda não financeira dos investidores mais ricos é relativamente mais afetada pelas flutuações da economia, este argumento pode também explicar porque os investidores com maior patrimônio investem proporcionalmente menos nos fundos mais agressivos. Por último, o trabalho sugere diferenças significativas entre homens e mulheres no que tange ao grau de aversão ao risco, embora o mesmo não seja observado em relação a investidores com e sem cônjuge. Uma sugestão de pesquisa adicional é uma análise mais rigorosa dos dados aqui empregados à luz do campo das Finanças Comportamentais.

O padrão de resultados acima descrito foi revertido durante os períodos de crise, os quais se estendem de agosto de 2007 a dezembro de 2008. Parece razoável supor que este fato decorreu em boa medida do espetacular desempenho do mercado de ações no período anterior à crise, quando então o forte acúmulo de capital financeiro pelo investidor mais presente neste mercado reduziu sensivelmente a razão entre seu capital humano e sua riqueza financeira, fazendo com que no período seguinte de crise sua proporção alocada em fundos muito agressivos ficasse relativamente menor.

A contribuição metodológica do trabalho reside na comparação das estimativas produzidas pelos modelos Tobit censorado e Hurdle. O efeito total de uma variável explicativa sobre a alocação nos fundos muito agressivos pode ser decomposto nos efeitos sobre a taxa de participação nestes fundos e sobre a proporção ótima investida, condicionada à participação. O modelo Tobit censorado impõe a restrição de que um mesmo processo governa estes dois componentes, de forma que ambos têm o mesmo sinal por construção. Diferentemente, o modelo Hurdle oferece maior flexibilidade ao

permitir que processos diferentes governem estes dois componenentes, de forma que ambos podem até mesmo ter sinais contrários. As estimativas produzidas pelo modelo Hurdle sugerem que nem sempre a significância e a direção do efeito de uma variável explicativa sobre a taxa de participação e a alocação ótima esperada, condicionada à participação, são as mesmas. Logo, este modelo parece o mais adequado para o estudo empírico dos determinantes da alocação de portfólio.

REFERÊNCIAS

CAMPBELL, J. Y.; VICEIRA, L. M. **Strategic asset allocation**: portfolio choice for long-term investors. Oxford: Oxford University Press, 2002.

MARKOWITZ, H. Portfolio selection. **Journal of Finance**, v. 7, p. 77-91, 1952.

McCARTHY, D. **Household portfolio allocation**: a review of the literature. International Forum organized by the ESRI, Cabinet Office, Government of Japan, 2004.

MERTON, R. C. Lifetime portfolio selection under uncertainty: the continuous time case. **Review of Economics and Statistics,** v. 51, n. 3, p. 247-257, 1969.

_____. Optimum consumption and portfolio rules in a continuous-time model. **Journal of Economic Theory**, v. 3, p. 373-413, 1971.

SAMUELSON, P. Lifetime portfolio selection by dynamic stochastic programming. **Review of Economics and Statistics,** v. 51, n. 3, p. 239-246, 1969.

TOBIN, J. Liquidity preferences as behavior towards risk. **Review of Economic Studies**, v. 25, n. 2, p. 65-86, 1958.

WOOLDRIDGE, J. M. **Econometric analysis of cross section and panel data.** The Massachusetts Institute of Technology Press, 2002.

© Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – **ipea** 2011

EDITORIAL

Coordenação
Cláudio Passos de Oliveira

Supervisão
Andrea Bossle de Abreu

Revisão
Eliezer Moreira
Elisabete de Carvalho Soares
Fabiana da Silva Matos
Gilson Baptista Soares
Lucia Duarte Moreira
Míriam Nunes da Fonseca

Editoração
Roberto das Chagas Campos
Aeromilson Mesquita
Camila Guimarães Simas
Carlos Henrique Santos Vianna
Maria Hosana Carneiro Cunha
Paula Mascarenhas Rodrigues de Almeida (estagiária)

Capa
Luís Cláudio Cardoso da Silva

Projeto Gráfico
Renato Rodrigues Bueno

Livraria do Ipea

SBS – Quadra 1 – Bloco J – Ed. BNDES, Térreo.
70076-900 – Brasília – DF
Fone: (61) 3315-5336

Correio eletrônico: livraria@ipea.gov.br
Tiragem: 500 exemplares

Logotipo/slogan de governo removido em observancia ao disposto no art. 40 da Lei n 9.504/1997

ISSN 1415-4765

Ipea – Instituto de Pesquisa
Econômica Aplicada

SECRETARIA DE
ASSUNTOS ESTRATÉGICOS
DA PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA